

# COMUNE DI ORISTANO



## LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEL PORTO TURISTICO E PORTO PESCATORI DI TORREGRANDE

### RELAZIONE AMBIENTALE

RIF. ELABORATO: 20-009

	DATA	OGGETTO
REVISIONI	00	24.01.2022
	01	
	02	
	03	
RED.: EA VER.: FP APPR.: AR		

ESECUZIONE PROGETTO:

**ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.**



COMMITTENTE:

**COMUNE DI ORISTANO**

Il presente progetto, o parte di esso, non può essere riprodotto in alcuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione.  
Ogni infrazione sarà perseguita a termini di legge.

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
1.1	Oggetto dello studio .....	3
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PROGETTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE</b> .....	<b>9</b>
4.1	Verifica di compatibilità al Piano Paesaggistico Regionale .....	14
<b>5</b>	<b>AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA</b> .....	<b>15</b>
5.1	SIC "Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034) .....	15
5.2	Valutazione dei fattori di pressione su habitat e specie .....	18
5.2.1	Prateria di <i>Posidonia oceanica</i> (Habitat 1120*) .....	19
5.2.2	Vegetazione pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone sabbiose e fangose (Habitat 1310) .....	21
5.2.3	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> ) (Habitat 1410).....	22
5.2.4	Sintesi delle pressioni .....	22
<b>6</b>	<b>ANALISI DELLO STATO DELLE COMPONENTI BIOTICHE E VALUTAZIONE ECOLOGICA</b> .....	<b>23</b>
6.1	Ecosistema marino.....	24
6.2	Comparto terrestre .....	29
<b>7</b>	<b>SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI DELLE OPERE E ATTIVITÀ SUGLI ASPETTI AMBIENTALI</b> .....	<b>33</b>
7.1	Descrizione delle incidenze relative alla fase di realizzazione dell'opera .....	34
7.1.1	<i>Valutazione degli impatti sul comparto marino</i> .....	34
7.1.2	<i>Valutazione degli impatti sul comparto terrestre</i> .....	36
7.2	Descrizione delle incidenze relative alla fase di esercizio .....	37
<b>8</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b> .....	<b>38</b>
8.1	Ecosistema marino.....	38
8.1.1	<i>Misure di mitigazione</i> .....	38
8.1.2	<i>Misure di compensazione</i> .....	38
8.2	Comparto terrestre .....	39
8.2.1	<i>Misure di mitigazione</i> .....	39
<b>9</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>41</b>

## 1 PREMESSA

La disciplina nazionale in materia di VIA (Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006) è stata profondamente modificata dal D.Lgs. 104/2017, entrato in vigore il 21.07.2017, recante attuazione della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Con specifico riferimento alla tipologia progettuale in oggetto, la nuova disciplina in materia di VIA prevede che tutti i porti, indipendentemente dalla dimensione e/o funzione, rientrano nelle competenze dello Stato, come di seguito riportato (Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006):

- Allegato II, punto 11) "Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, nonché porti con funzione turistica e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri" (procedura di VIA statale)
- Allegato II, punto 18) "Ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato, ove la modifica o l'estensione di per se' sono conformi agli eventuali limiti stabiliti nel presente allegato" (soggetti a procedura di VIA statale)
- Allegato IIbis, punto 2.b) "Porti e impianti portuali marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti con funzione peschereccia, vie navigabili" (soggetti a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA statale)
- Allegato IIbis, punto 2.f) "Porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri" (soggetti a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA statale)
- Allegato IIbis, punto 2.h) "Modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell'allegato II)" (soggetti a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA statale).

L'intervento in oggetto non rientra in nessuna della fattispecie sopra elencate in quanto si tratta di un intervento volto al ripristino di condizioni ex ante (manutenzione straordinaria dei fondali e dei pontili galleggianti) e pertanto non costituirebbe alcuna modifica o estensione di quanto già realizzato.

Considerato comunque il delicato contesto nel quale si andrà ad operare, con particolare riferimento all'area SIC (SIC, denominato "Stagno di Mistras di Oristano", Codice Natura 2000 ITB030034) all'interno del quale il porto ricade, sarà opportuno procedere ai sensi del nuovo comma 9 all'art. 6 del D.Lgs. 152/2006, che ha disciplinato una nuova procedura (valutazione preliminare) per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali di tutte le tipologie progettuali elencate negli Allegati II, IIbis, III e IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, finalizzata a verificare la sussistenza, o meno, di impatti ambientali significativi e negativi e la conseguente necessità, o meno, di avviare una procedura di valutazione ambientale e nel caso di individuare l'eventuale procedura.

Infatti, tutte le attività progettuali si rendono particolarmente delicate in quanto prevedono di andare ad operare all'interno dell'area SIC "Stagno di Mistras di Oristano" e, seppure da un'analisi preventiva nelle aree oggetto di lavoro non sono presenti particolari specie di tipo conservazionistico, si opererà in stretto contatto con queste con particolare riferimento all'habitat prioritario 1120\* Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*).

Dovrà pertanto essere comunque svolta la procedura di Valutazione d'Incidenza Ambientale (VIncA) al fine di garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

La Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA), quale iter procedurale volto a valutare gli effetti, siano essi diretti o indiretti, che un piano, un intervento, una manifestazione (sportiva, culturale o di altro genere) o un'attività può avere su un sito NATURA 2000, è nel caso specifico, lo strumento atto a verificare la coerenza delle attività di progetto con gli obiettivi di conservazione della Rete NATURA 2000 e le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

## 1.1 Oggetto dello studio

Il presente studio ha come oggetto i lavori di riqualificazione del porto turistico e porto pescatori di Torregrande di cui al Progetto Definitivo redatto dallo scrivente RTP.

In particolare, sono state considerate le attività relative all'approfondimento dei fondali con operazioni di dragaggio e alla realizzazione dell'area di cantiere a terra destinata a vasche di colmata e impianto di trattamento delle materie provenienti dagli escavi prevista nelle aree esterne adiacenti al porto.

L'area di studio, ossia l'area geografica inclusa nell'ambito di studio, è stata definita in funzione degli impatti indotti dalle lavorazioni, ovvero in relazione alle interferenze dell'opera sulle componenti ambientali ed alle caratteristiche di pregio e sensibilità del territorio interessato. L'area in studio include dunque sia la zona direttamente interessata dall'opera sia un'area buffer di circa 100 m, entro la quale si presume si esauriscano gli effetti significativi dell'intervento.

La presente relazione è articolata attraverso la descrizione delle opere e delle modalità realizzative, cui segue un inquadramento generale dell'area, l'inquadramento ambientale e delle aree soggette a tutela, nello specifico dell'area "SIC\_ZSC Stagno di Mistras di Oristano" in cui si descrive il contesto territoriale e naturalistico in cui l'opera si inserisce. Al capitolo 5.2 viene effettuata la valutazione dei fattori di pressione che generalmente agiscono sugli specifici ambiti su cui le opere programmate hanno una probabilità di incidenza.

Seguono poi le sezioni dedicate alla descrizione dello stato di fatto di ogni componente biotica ricadente all'interno dell'area di indagine (area di progetto compresa un'area buffer di 100 m e all'analisi degli impatti durante la fase di realizzazione e durante il suo esercizio, finalizzate ad individuare gli impatti più significativi.

Infine, vi sono i primi riferimenti all'adozione di misure di mitigazione e/o compensazione.

Il documento è stato redatto considerando:

- Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4;

- la linea guida SNPA 28 2020 “Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale”;
- le caratteristiche specifiche del progetto;
- il contesto territoriale e ambientale all'interno della quale il progetto si inserisce;
- lo “Studio di prefattibilità ambientale – Relazione di incidenza” allegato al PFTE;
- la legislazione nazionale ed europea di riferimento.

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PROGETTO

Gli specchi acquei che interessano il bacino portuale di Torregrande, così come l'avamposto, sono interessati da un diffuso imbonimento che ha causato la diminuzione del tirante idrico dagli originari tre metri a profondità che in alcuni punti raggiungono 1,5 metri. Tale situazione limita notevolmente l'accessibilità alla struttura e ne compromette un corretto e sicuro utilizzo. Per portare il tirante d'acqua del porto e dell'avamposto agli originari -3.00 metri dal livello medio mare è necessario effettuare un escavo.

A seguito dei recenti approfondimenti e studi eseguiti nell'area di intervento, in particolare in riferimento all'area da dragare, si è constatato che seppure i lembi di prateria che ricadono all'interno dell'area di dragaggio definita con la prima stesura del progetto definitivo, siano poco estesi e mostrino già segni di degradazione probabilmente dovuti all'elevata torbidità che caratterizza le acque limitrofe l'ambito portuale, nella presente fase si è optato per adottare un approccio di tipo conservativo evitando l'adozione di misure di compensazione ambientale (ad es. operazioni di trapianto della prateria) che, per quanto già sperimentate e supportate dalla bibliografia scientifica, sono contraddistinte da un forte grado di incertezza in termini di successo. Al fine di evitare l'asportazione della porzione di prateria è stata quindi modificata l'area di dragaggio escludendo i tratti di fondali occupati da *P. oceanica*. secondo la seguente disposizione delle aree di dragaggio.



**Figura 1 Inquadramento area di dragaggio e indicazione habitat marini presenti**

A seguito della nuova perimetrazione dell'area di dragaggio, per portare il tirante d'acqua del porto e dell'avamposto agli originari -3.00 metri dal livello medio mare è necessario effettuare un escavo di 91.411,15 mc, in un'area di circa 102.344,93 mq, riportata in verde nell'immagine sottostante:



**Figura 2 Nuova area di escavo prevista in progetto.**

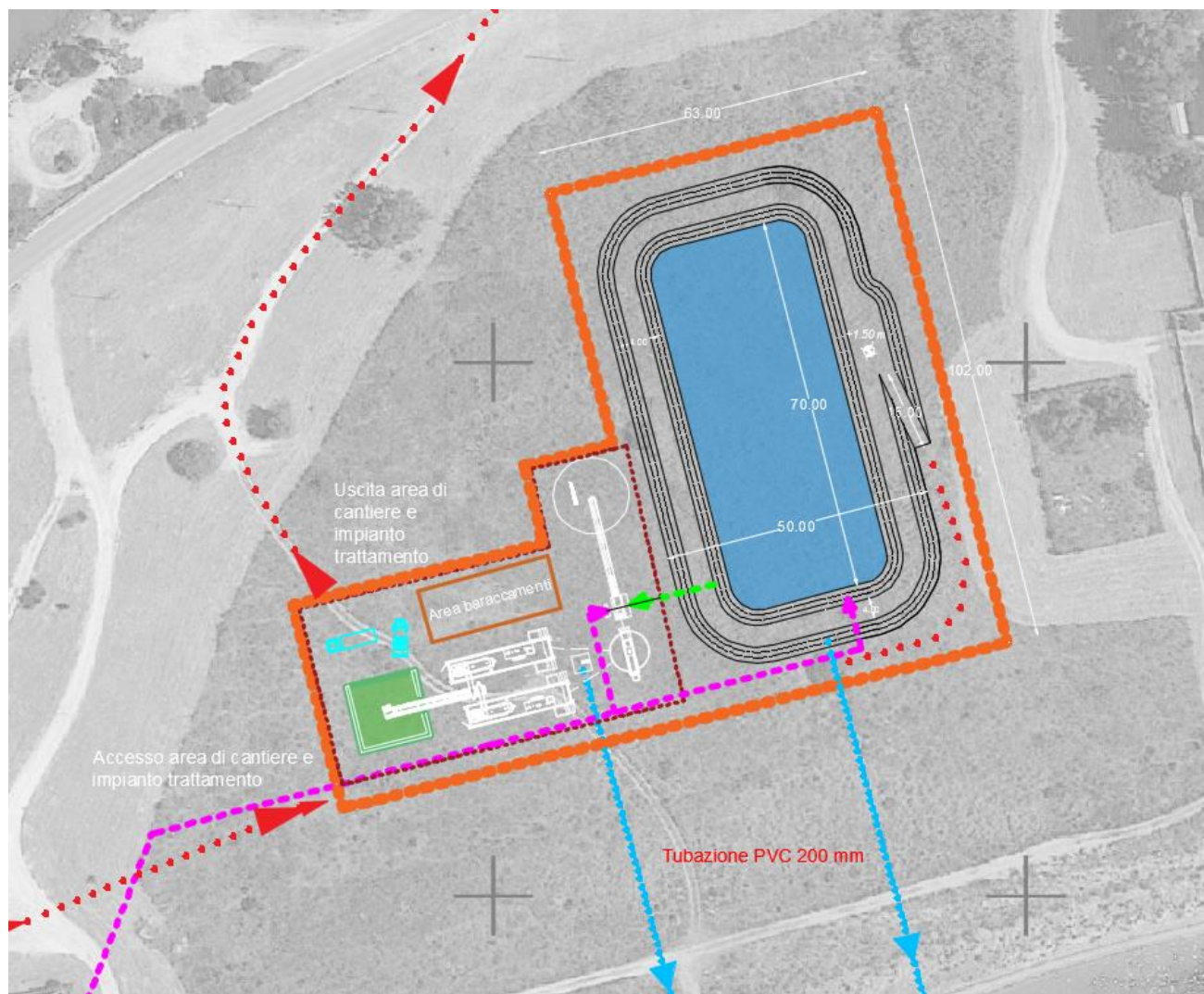
L'approfondimento dei fondali avverrà con operazioni di dragaggio con l'uso di mezzi marittimi (draga aspirante – refluyente o dragaggio di tipo meccanico effettuato mediante una draga a benna) idonei a non disperdere il materiale durante le operazioni di escavo in ogni caso in associazione con ulteriori accorgimenti quali panne galleggianti o barriere di microbolle in modo tale da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante.

A seguito della campagna di caratterizzazione effettuata sui sedimenti è stato rilevato, come già detto, che la quasi totalità dei sedimenti in questione è costituita da materiali fini, riconducibili per la loro granulometria ai limi e alle argille. Frazioni più grossolane, assimilabili alle sabbie, costituiscono una frazione ridottissima (circa 1%) rispetto al totale complessivo. Questo implica che un processo ipotizzato per il recupero delle frazioni litoidi dei sedimenti (ad esempio la frazione sabbiosa), sia potenzialmente antieconomico. Per poter quindi conferire i sedimenti a discarica sarà necessaria la preventiva esecuzione di trattamenti fisici e meccanici.

A seguito dei risultati delle prove ed analisi eseguite è stato possibile determinare che l'unico trattamento al quale il materiale dovrà essere sottoposto in cantiere sarà disidratazione meccanica dei fanghi, ad esempio, mediante filtro pressa o trattamento equivalente tale da garantire una produttività minima di 500 mc/giorno. Si ritiene quindi necessaria la realizzazione di un'area di cantiere a terra destinata a vasche di colmata e impianto

di trattamento delle materie provenienti dagli escavi prevista nelle aree esterne adiacenti al porto. Tale area occuperà una superficie di circa 9.300 mq.

Al termine dei lavori, ultimato il trasferimento del materiale trattato in discarica autorizzata, l'area di cantiere verrà smantellata e restituita alla situazione originale.



**Figura 3** Area di cantiere prevista nelle aree esterne adiacenti al porto destinata a vasche di colmata e impianto di trattamento delle materie provenienti dagli escavi.

### 3 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

L'area di intervento è situata nella parte settentrionale del Golfo di Oristano.

Marina di Torregrande è un porto turistico e per la pesca nato alla metà degli anni '80 ed entrato in funzione a pieno regime nel 1994. Costruito per soddisfare l'esigenza di riparo dei numerosi diportisti e della flotta di pescherecci usualmente alla fonda nello specchio acqueo antistante le "baracche" di Torregrande, è stato realizzato secondo un progetto per stralci successivi, di cui quello attuale costituisce un lotto funzionale che occupa poco più della metà della superficie totale prevista.

Il porto ricade nella località geografica denominata "Sa Mardini", sita nelle coord. geografiche 39°54'09"N - 8°29'26"E.



**Figura 4 Inquadramento geografico dell'area**

La struttura portuale è intestata alla defluenza del canale scolmatore dello stagno di Cabras, sulla parte settentrionale del Golfo di Oristano; la costa è sabbiosa, con declivio del fondale graduale, con pendenze intorno al 3-4%. L'effetto di dissipazione dell'energia ondosa proveniente dal largo da parte del fondale poco profondo, unito al ridosso naturale da tre quadranti, rese il sito congeniale alla costruzione della struttura d'approdo.



Infatti, la penisola di Capo San Marco a ovest e l'insenatura costiera del Golfo che si sviluppa da Nord-Ovest fino a oltre la direttrice a meridione, e col Capo della Frasca offrono un eccellente riparo dai venti del I, II e IV quadrante, lasciando scoperto il solo III quadrante, nel quale risulta diretta la sola traversia del libeccio.

Peraltro, la traversia da Nord-Ovest, definita da un regime di venti dominanti e regnanti per la costa occidentale della Sardegna, genera un processo di diffrazione del moto ondoso facendo perno su Capo San Marco, creando correnti di deriva che percorrono il golfo in senso antiorario. La disposizione delle opere foranee del porto industriale e le altre limitrofe che aggettano rispetto al profilo della costa testimoniano quanto sopradetto. Si può quindi convenire sul fatto che data la conformazione del molo di sottoflutto del porto, l'imboccatura dello stesso sarà sempre soggetta ad un processo di imbonimento distribuito in tempi più o meno lunghi.

A sud-est si stende la spiaggia di Torregrande, prevalentemente sabbiosa, che prosegue poi con quella di Arborea, fino alle lagune di Corru S'Ittiri, Marceddì e San Giovanni, dalla quale ha inizio l'innalzamento della costa fino al Capo della Frasca.

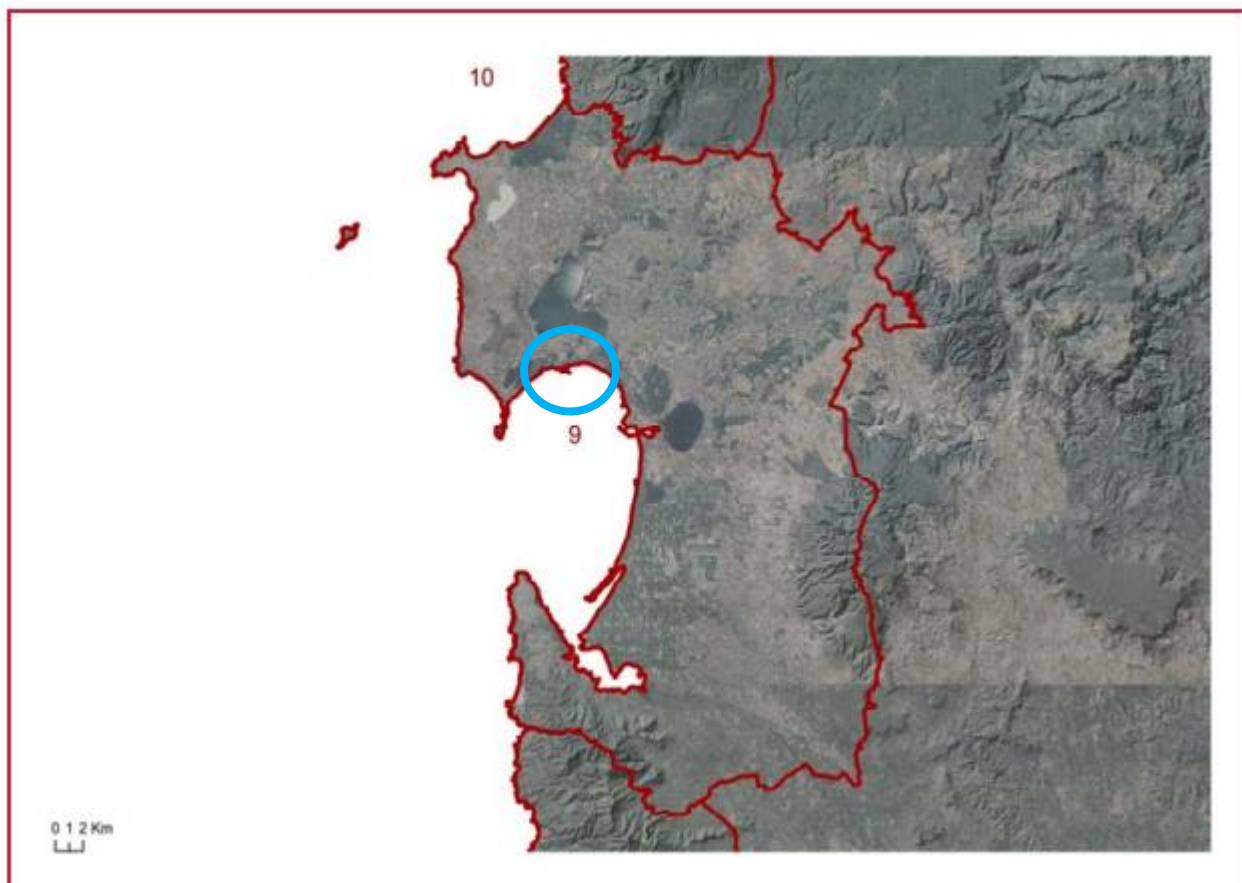
A ovest del porto turistico, invece, si svolge l'arco sabbioso che orla le lagune di Mistras fino a giungere alle pendici della penisola di Capo San Marco, dove ha inizio la zona dell'Area Marina Protetta "Sinis-Maldiventre".



**Figura 5** Inquadramento generale dell'area.

## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Le opere previste in progetto ricadono all'interno dell'Ambito di Paesaggio n° 9 "Golfo di Oristano" di cui all'art.14 del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna.



**Figura 6. Ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano"**

L'area di interesse, nella quale si inserisce il progetto proposto, ricade all'interno o nelle immediate vicinanze, di un sistema di aree naturali oggetto di protezione e tutela.

In particolare per l'area di interesse è analizzata la presenza di:

- aree protette, come regolamentate dalla Legge 6 Dicembre 1991, No. 394 "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Siti Rete Natura 2000, SIC Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034)
- Important Bird Areas (IBA)
- Zone Umide di Importanza Internazionale (Aree Ramsar).
- Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., con particolare riferimento a beni paesaggistici ed ambientali;

Per ciò che concerne le Aree naturali protette tale area rientra nella perimetrazione del “Parco Regionale Sinis-Montiferru” e nelle “Oasi permanenti di protezione faunistica”. In adiacenza dell’area portuale è presente la zona umida Stagno di Mistras (N.IT036 D.M. 04/03/82), d’importanza internazionale riconosciuta dalla Convenzione di Ramsar.



**Figura 7 Area di interesse naturalistico Parco regionale Sinis-Montiferru e Oasi permanenti di protezione faunistica**

**[AA] Aree interesse naturalistico**

Aree gestione speciale Ente Foreste



Oasi permanenti di protezione faunistica



Siti di Interesse Comunitario



Zone di Protezione Speciale



Sistema regionale dei parchi





Figura 8 Zona umida costiera adiacente all'infrastruttura portuale

L'area oggetto di intervento ricade inoltre all'interno del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034), istituito sulla presenza di alcune specie di uccelli migratori e si estende per circa 1621 ha e all'interno dell'area IBA 218 "Sinis e stagni di Oristano"



Figura 9 SIC Stagno di Mistras

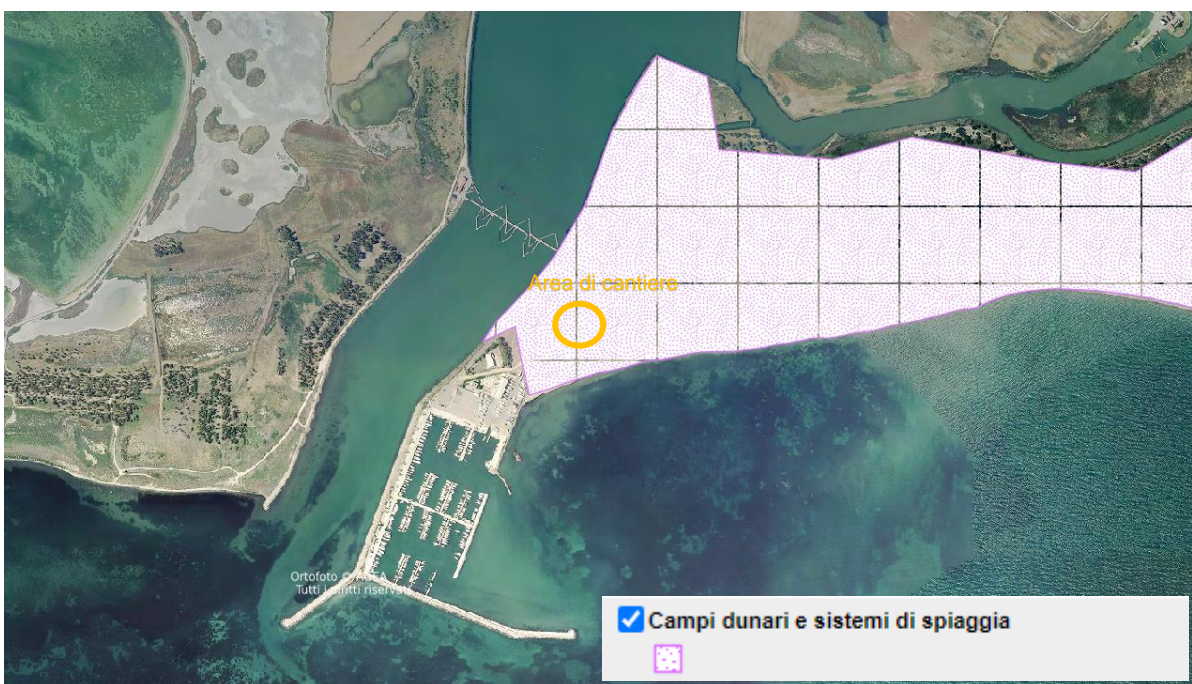


Figura 10 Area IBA 218 “Sinis e stagni di Oristano”

Per quanto riguarda i beni paesaggistici ed ambientali individuati dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR), facendo riferimento alle immagini sottostanti, si evince che nel sito oggetto di progetto sono presenti i seguenti beni paesaggistici ed ambientali:

- Fascia costiera
- Campi dunari e sistemi di spiaggia.

In riferimento alla perimetrazione campi dunari, in tale perimetrazione vi ricade la sola parte a terra adibita a cantiere avente durata temporanea.



### Figura 11 Perimetrazione Campi dunari e sistemi di spiaggia”

Considerando l’assetto insediativo il porto rientra nella classificazione “Infrastrutture” (art. 88, 89 ,90 delle NTA del PPR)



Figura 12 Aree infrastrutture

### Vincolo idrogeologico D.L. 3267/1923

L’area oggetto di intervento non rientra nella perimetrazione del Vincolo idrogeologico D.L. 3267/1923.

### Pericolosità Idraulica (Hi) e a Pericolosità Geomorfologica (Hg)

Dall’analisi della figura sottostante si evince che l’area di progetto non interessa alcuna area perimetrata e sottoposta a tutela dal PAI.



**Figura 13 Perimetrazione pericolosità idraulica art. 8 comma 2**

#### **4.1 Verifica di compatibilità al Piano Paesaggistico Regionale**

Il PPR individua, all'interno della Scheda d'Ambito relativa all'Ambito 9 "Golfo di Oristano" nella quale ricade l'area oggetto dell'intervento, un insieme di indirizzi che dovrebbero essere considerati nella pianificazione e nella realizzazione delle opere all'interno dell'area.

Nello specifico, il PPR assume *l'interconnessione tra il sistema delle terre e delle acque marine, fluviali e lagunari, matrice delle città storiche (Tharros, Othoca e Neapolis), come guida per la riqualificazione ambientale delle attività e degli insediamenti.*

Nello specifico le azioni progettuali previste dal PPR sono:

- *la riqualificazione delle borgate marine (Porto Palma, Torre dei Corsari, Marina di Torregrande, Putzu Idu, San Giovanni di Sinis, Marceddi, Mandriola) con l'incentivazione alla realizzazione delle strutture ricettive e dei servizi alla fruizione della spiaggia;*
- *Conservare o ricostruire il rapporto fra la città di Oristano, il mare e il suo porto attraverso la realizzazione di spazi verdi progettati per la fruizione e il tempo libero, secondo una prospettiva anche didattica.*
- *Progettare e gestire in maniera integrata intercomunale gli spazi e i servizi ai litorali appartenenti all'ambito, in relazione all'accessibilità e alla fruibilità dell'intera fascia costiera.*

In riferimento all'assetto ambientale dell'area di interesse, individuata al capitolo precedente, gli elementi individuati sono quindi oggetto di conservazione e tutela, finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche. L'intervento si prefigura autorizzabile in quanto trattasi di lavori di manutenzione straordinaria dei fondali che non andranno a modificare le dinamiche litoranee e non avranno influenza sugli equilibri morfodinamici della costa, e le aree di cantiere a terra, poiché trattasi di aree temporanee non andranno ad influire sugli equilibri esistenti.

Le azioni progettuali individuate dal PPR in riferimento al sistema insediativo, richiedono una riqualificazione ambientale delle relazioni tra Oristano e il suo Golfo, di raccordo ambientale della città con le foci del Tirso e Torre Grande, già porti del centro medievale.

Sulla base delle precedenti considerazioni, il progetto proposto può che essere considerato in linea con le prescrizioni indicate all'interno del PPR.

## **5 AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA**

Come già riportato nei precedenti capitoli, l'area oggetto di intervento ricade all'interno di un complesso di siti di tutela naturalistica di straordinaria importanza e concentrazione.

Particolare attenzione è posta al SIC "Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034) all'interno del quale l'area portuale ricade e nel quale si andrà ad operare.

### **5.1 SIC "Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034)**

Come anche sottolineato nello "Studio di prefattibilità ambientale – Relazione di incidenza" allegato al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE), il settore in oggetto, posto in territorio di Oristano ed in adiacenza al territorio di Cabras, è caratterizzato dalla presenza, in loco o in prossimità significativa, di numerosi beni di valenza ambientale. Si riporta di seguito la descrizione del SIC estratta dal già menzionato studio, integrata con le informazioni della Scheda Natura 2000 aggiornata al dicembre 2020.

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Stagno di Mistras di Oristano" (Codice Natura 2000 ITB030034), istituito sulla presenza di alcune specie di uccelli migratori di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, si estende per circa 1621 ha.

L'area è in buona parte occupata dallo Stagno di Mistras (circa 412 ha, il quale è anche individuato come ZPS ITB034006), laguna localizzata lungo la costa nord-occidentale del golfo di Oristano. Ha forma allungata e stretta e andamento parallelo alla costa. È delimitata verso il mare da due cordoni litorali: uno esterno (Su Siccu) e uno più interno su cui corre la strada per Cabras. In corrispondenza della foce i cordoni sabbiosi si interrompono per circa 300 m. Nei mesi caldi il ricambio idrico marino è abbastanza scarso, determinando una salinità estiva superiore a quella marina. Al contrario nei mesi invernali l'apporto idrico meteorico genera un abbassamento della stessa. Le precipitazioni sono tipicamente stagionali concentrate nel periodo tra ottobre e marzo. Il mese più piovoso è dicembre con una media di 99,6mm, quello più secco è luglio con 3,6mm. La temperatura media è di 16,9°C, la media delle massime del mese più caldo è di 32,3 °C la media delle minime del mese più freddo è di 5,2°C. La massima assoluta è 39,8°C, la minima assoluta è 10,4°C. L'area presenta un clima semiarido con estati tiepide e non molto piovose e inverni piovosi e non molto freddi. I venti predominanti sono il maestrale e lo scirocco.

I confini del SIC seguono, nella parte nord e in quella ovest, pressappoco la strada provinciale n. 6 (SP6) che collega Cabras a San Giovanni di Sinis. A Est dalla provinciale n. 1 (SP1) che porta da Cabras a Torregrande. La parte Sud del perimetro del SIC passa sotto la pineta che separa la zona denominata Pontis dalla borgata

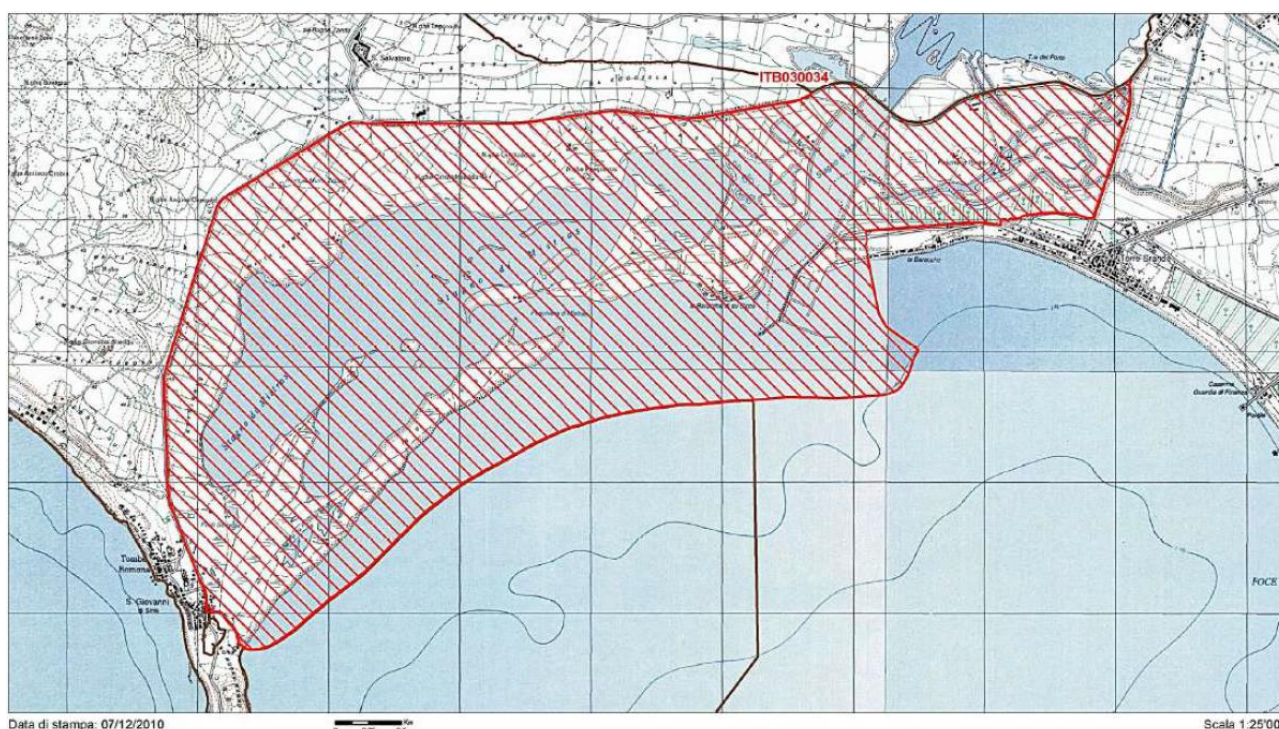


marina. Prima di giungere al porticciolo, il perimetro scende fino al mare per poi proseguire, parallelamente alla costa, verso lo scivolo di allaggio di Mar Marto in località San Giovanni.

Confina a nord con il SIC "Stagno di Cabras" mentre a sud-ovest dista poche centinaia di metri dal SIC "Dune di San Giovanni di Sinis".

Lo ZPS è quasi completamente ricompreso all'interno del perimetro del SIC, limitando la propria estensione quasi unicamente alle zone interessate dalla laguna di Mistras. Nella parte a sud oltrepassa di poche decine di metri il confine del SIC.

Della superficie complessiva della laguna, solo 250 ha circa sono coperti permanentemente dall'acqua. La laguna è adibita a peschiera.



**Figura 14 Estensione del SIC ITB030034 - Stagno di Mistras**

Come riportato nello Standard Data Form Natura 2000, gli habitat presenti nel Sito sono (gli habitat contrassegnati con "\*" rappresentano gli ambiti prioritari):

- 1120\* Praterie di posidonie (*Posidonion oceanicae*);
- 1150\* Lagune costiere;
- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- 1310 Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose;
- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*);
- 1430 Praterie e fruticeti alonitrofilo (Pegano-Salsoletea);
- 1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia);
- 2110 Dune mobili embrionali.

Si riportano di seguito le estensioni e le caratteristiche dei suddetti ambiti come da indicazioni riportate nella scheda Natura 2000:

Codice Habitat	Copertura nel sito (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1120*	277.25	A	C	A	A
1150*	453.85	B	C	B	B
1210	0.37	C	C	C	C
1310	0.0156	D			
1410	40.5	B	C	B	B
1420	195	B	C	B	B
1430	16	D			
1510	15.5	A	C	B	B
2110	3.5	C	C	C	C

Come indicato anche nello “Studio di prefattibilità ambientale – Relazione di incidenza”, le opere programmate hanno una probabilità di incidenza solo sui seguenti ambiti:

#### **1120\* Praterie di posidonia (*Posidonium oceanicae*)**

La *Posidonia oceanica* (Linneus, 1813) Delile è una fanerogama marina che costituisce vaste praterie endemiche del Mar Mediterraneo. Essa, insieme con altre specie di fanerogame marine che formano praterie, sono importanti ecosistemi costieri la cui importanza nell’ambiente marino è universalmente riconosciuta da oltre 30 anni. Specie caratteristica della zona infralitorale è ampiamente diffusa a profondità comprese tra poche decine di centimetri e 40 metri, sia su fondo incoerente che su fondo duro, occupando una superficie pari a circa il 3% dell’intero bacino mediterraneo.

Queste piante marine hanno una struttura molto simile alle piante terrestri caratterizzata da un sistema radicale, un sistema per il trasporto interno dei fluidi e quindi di gas e nutrienti, un sistema fogliare eretto. L’accrescimento di radici e rizomi (fusto legnoso) porta alla formazione delle cosiddette “matte”, costituite da un intreccio di rizomi morti e radici in grado di intrappolare il sedimento stabilizzando i fondali incoerenti e riducendo l’accumulo di materiale fine (es. limo). Le foglie nastriformi che possono superare il metro di lunghezza con una larghezza intorno ai 10 mm, sono raccolte in fasci di 5-8 foglie attaccate al rizoma, più o meno immerso nel sedimento e con accrescimento orizzontale e/o verticale. Le foglie decidue rimangono vive per 5-8 mesi (raramente più a lungo) e vengono periodicamente rinnovate con cicli stagionali.

Insieme alla riproduzione vegetativa di rizomi e stoloni, la riproduzione sessuale è osservata attraverso la produzione di fiori verdi raggruppati in infiorescenze. La fioritura avviene in autunno e i frutti (di forma ovale, di colore verde, lunghi circa 2 cm e capaci di galleggiare) completano la loro maturazione durante la primavera.

Le praterie a *Posidonia* sono una comunità *climax* che esercita una varietà di funzioni utili per l’ecosistema costiero e per le popolazioni costiere. In effetti questo habitat è coinvolto nella regolazione dell’anidride carbonica nel comparto marino, fornisce rifugio e riparo a molte specie di epifite e di detritivori ed è un’area

elettiva di riproduzione per molti pesci, cefalopodi, echinodermi, tunicati, gasteropodi e bivalvi. Inoltre, massima importanza assume il suo ruolo nella protezione costiera: l'intreccio di radici e rizomi contrasta il trasporto di sedimenti da parte delle correnti costiere lungo la costa e verso il mare aperto, riduce la risospensione e stabilizza i sedimenti intrappolando eventuali materiali sciolti e consolidando il fondale marino vicino alla costa (Fonseca, 1996). I letti di *Posidonia* agiscono come una barriera naturale sommersa, aumentando la rugosità del fondo marino, riducendo la velocità delle correnti, modificando il trasporto dei sedimenti (Koch et al., 2006) e riducendo l'energia delle onde incidenti sulla costa (Kobayashi et al., 1993; Mendez & Losada, 2004). Il risultato è una riduzione dei fenomeni erosivi. Le foglie morte che si accumulano sulle spiagge, oltre ad essere un habitat utile all'insediamento di numerosi organismi viventi, forniscono un ulteriore contributo alla protezione del litorale dai fenomeni di arretramento smorzando l'azione continua delle onde. Tra le specie elettive di questo habitat vi sono i molluschi bivalvi *Pinna nobilis*, specie di interesse conservazionistico inclusa nell'allegato IV della direttiva Habitat 92/43, minacciati dalla raccolta per scopi ornamentali e dai danni meccanici dovuti alla pesca a strascico e agli ancoraggi e, oggi, colpiti da una moria che dal 2018 ha investito l'intero bacino Mediterraneo (Catanese et al., 2018).

Nel SIC si trova spesso sostituita da cenosi a *Cymodocea nodosa*.

### **1310 Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie annuali delle zone sabbiose e fangose**

Habitat caratterizzato da specie vegetali annuali alofile, composte da *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia* o da *Poaceae*, che occupano le aree inondate periodicamente: margini degli stagni, radure della vegetazione alofila perenne (rif. Habitat 1420 "Praterie e fruticeti mediterranee e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)"), in aree soggette a inondazioni prolungate e prosciugamento estivo. Tali formazioni colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*. Comunità simili si possono trovare anche su substrati sabbiosi e limosi che non sono mai inondati.

### **1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)**

Habitat definito per la presenza di comunità di piante alofile e subalofile appartenenti all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Si tratta di formazioni emicriptofitiche dominate fisionomicamente da *Juncus maritimus* e/o *Spartina juncea*, rinvenibili nelle depressioni ad inondamento prolungato, su suoli generalmente sabbiosi, umidi anche in estate. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Sono distribuite in modo disomogeneo lungo il perimetro dello Stagno e solo raramente costituiscono formazioni rilevanti essendo spesso ridotte a piccoli lembi.

## **5.2 Valutazione dei fattori di pressione su habitat e specie**

Allo stato attuale delle conoscenze non vi sono studi specifici nel contesto dell'area oggetto della valutazione che evidenzino problematiche di conservazione differenti da quelle correlabili con la tutela dei relativi habitat e specie.

Per tutte le tipologie di habitat presenti nell'area di intervento e nell'area buffer di 100 m vengono quindi individuati i fattori di pressione e le minacce potenziali da ritenere significative e che, in generale, possono influenzare lo stato di conservazione di habitat e specie di interesse comunitario nel contesto territoriale di riferimento.

In linea generale, le praterie a *Posidonia oceanica* rappresentano una delle più importanti formazioni biogeniche dell'intero bacino mediterraneo in termini di estensione e servizi ecosistemici forniti alle comunità costiere. Ad oggi l'importanza di questo habitat è ampiamente riconosciuta non solo per il loro valore naturale, estetico e ricreativo, ma anche per il valore economico. I servizi forniti da questi ambienti sono molteplici e includono l'incremento della biodiversità, della complessità e della produttività, l'accoppiamento bento-pelagico, il riciclo dei nutrienti, la fornitura di rifugio e nutrimento, la regolazione dell'anidride carbonica, la cattura dei sedimenti, la protezione dall'erosione e la creazione di elementi geologici persistenti su ampie scale temporali.

Essendo situato quasi esclusivamente lungo la fascia costiera e in acque relativamente poco profonde, questo habitat è spesso influenzato da diversi impatti antropogenici che possono compromettere la sua integrità e, di conseguenza, i servizi ecosistemici forniti. Disturbi meccanici come l'ancoraggio e la pesca a strascico, lo sfruttamento delle risorse, la pesca ricreativa e professionale, l'inquinamento e l'introduzione di specie esotiche sono tra le principali cause di degrado delle praterie soprattutto in quelle aree in cui il numero di utenti aumenta considerevolmente durante la stagione estiva portando a un effetto cumulativo delle pressioni negative con conseguenze spesso gravi.

Per gli habitat 1310 e 1410, essendo localizzati lungo le coste, sono soprattutto l'incremento della popolazione costiera, anche solo stagionale, e il conseguente sfruttamento della costa a costituire i problemi maggiori per il mantenimento e la conservazione di questi ambienti.

### 5.2.1 Prateria di *Posidonia oceanica* (Habitat 1120\*)

La regressione delle praterie a fanerogame marine è dovuta a cause che possono essere sia naturali che antropiche. Generalmente le seconde si manifestano con conseguenze ben più gravi se paragonate a quelle dovute a fenomeni naturali, conducendo spesso ad una perdita di habitat irreversibile su scala umana, specialmente per specie climax come *P. oceanica*.

Le praterie di *P. oceanica* sono sensibili a diversi fattori di stress che ne possono causare il deterioramento e, se persistenti, la perdita:

- **Opere rigide di difesa della costa e porti:** la costruzione di opere marittime è una delle attività più impattanti sul posidonieto. Opere foranee, dighe, terrapieni, pennelli e opere di difesa aderenti a protezione della viabilità e dell'abitato possono portare al ricoprimento della prateria o a modificazioni nel regime idrodinamico locale. È oramai verificato che una parte significativa dei danni provocati è legata al periodo dei lavori e alle tecniche seguite nel cantiere.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: il seppellimento del fondale direttamente interessato dalle opere; modifica del regime idrodinamico e sedimentologico; fenomeni di squilibrio sedimentario; infangamento dei fondali e torbidità persistente delle acque nell'intorno dell'area di intervento durante il cantiere dovuto alla dispersione di materiale fine utilizzato per i riempimenti.

- **Ripascimenti delle spiagge:** questa attività è particolarmente diffusa nelle località balneari in cui il turismo rappresenta una significativa risorsa economica e laddove l'alimentazione naturale degli arenili è insufficiente a equilibrare i fenomeni erosivi dovuti al moto ondoso. Spesso questa pratica è eseguita utilizzando materiali e modalità non idonei con conseguente dispersione dei sedimenti sui fondali, alterazione della granulometria e infangamento della prateria.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: seppellimento dovuto al nuovo profilo di spiaggia e interazione con il margine superiore del posidonieto; infangamento dei fondali e torbidità persistente delle acque nell'intorno dell'area di intervento; distruzione di habitat dovuto alle operazioni di dragaggio.

- **Variazioni degli apporti fluviali:** gli apporti fluviali possono avere un impatto sulle praterie a *P. oceanica* attraverso gli apporti di acqua dolce, di nutrienti e di sedimenti. La canalizzazione delle acque, che spesso si accompagna alle opere di regimentazione, accentua i picchi di portata durante le piene, con chiari effetti negativi sulle praterie.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: variazione localizzata delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna dovuto all'apporto di acque dolci, di nutrienti e di materiale in sospensione; diminuzione localizzata dell'illuminazione dovuta all'aumento di torbidità delle acque.

- **Inquinamento ed eutrofizzazione:** gli scarichi di acque reflue urbane, siano esse domestiche o industriali, possono causare danni diretti o indiretti alle fanerogame marine, modificando le caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua poiché determinano un aumento del materiale in sospensione e l'apporto di inquinanti e nutrienti, nonché una diminuzione dell'illuminazione, dovuta all'intorbidimento delle acque.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: diminuzione della trasparenza delle acque con rischio di risalita del limite inferiore delle praterie a fanerogame; diminuzione della salinità con conseguente sofferenza della prateria; incremento localizzato della temperatura dell'acqua nel caso di scarico di acque di raffreddamento; aumento dei nutrienti nelle acque e nei sedimenti con conseguenze negative sullo sviluppo fogliare; immissione di sostanze tossiche i cui effetti sono poco noti.

- **Dragaggi:** questa pratica è essenzialmente finalizzata a garantire l'accesso e la navigabilità nei porti commerciali e turistici. I dragaggi vengono inoltre utilizzati, seppur più di rado, quando viene utilizzata la tecnica del ripascimento morbido che prevede il prelievo di sabbie relitte da fondi marini da riutilizzare per il ripascimento degli arenili.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: distruzione di habitat sensibili alle operazioni di dragaggio; infangamento di habitat sensibili dovuto alla dispersione di sedimenti finì anche su fondali limitrofi non direttamente interessati dall'intervento; seppellimento di habitat sensibili dovuto al ricollocamento deliberato in mare dei sedimenti dragati.

- **Barriere artificiali per ripopolamento ittico:** si tratta di moduli generalmente in calcestruzzo disposti sul fondale con la finalità principale di proteggere determinati habitat dalle attività di pesca a strascico illegale e a scopo di ripopolamento ittico. Generalmente, se ben progettati e disposti, non causano alcun impatto sugli habitat limitrofi.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: seppellimento del fondale direttamente occupato dalla barriera artificiale; seppellimento o scalzamento della prateria limitrofa dovuto ad una variazione nella dinamica dei sedimenti.

- **Impianti di maricoltura:** l'utilizzo di gabbie galleggianti per l'accrescimento e l'ingrasso di pesci rappresenta una ulteriore minaccia in particolare per i posidonieti. Il danno principale è legato all'aumento del carico organico nel sedimento e nella colonna d'acqua che, oltre a provocare fenomeni di eutrofizzazione, può contribuire ad aumentare la torbidità delle acque. In caso di allevamento di specie non-autoctone, la minaccia è rappresentata dalla possibilità di diffusione e sostituzione di queste specie con quelle autoctone meno resistenti con conseguente modifica degli equilibri ecosistemici.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: diminuzione della trasparenza delle acque a causa dell'incrementato carico organico; occupazione del fondale da parte delle strutture di ormeggio utilizzate per assicurare le gabbie al fondale; infangamento e aumento dei nutrienti nelle acque e nei

sedimenti con conseguenze negative sullo sviluppo fogliare; invasione di specie alloctone e sostituzione totale o parziale a specie autoctone.

- **Posa di cavi e condotte sottomarine:** si tratta di tutte quelle condotte sottomarine che allontanano dalla costa lo scarico delle acque reflue urbane, ma anche cavi elettrici e telefonici. Una parte significativa dei danni provocati è legata alle operazioni di posa durante le operazioni di cantiere. Tra gli impatti potenziali si sottolineano: distruzione di habitat sensibili in caso di posa diretta sul fondale; distruzione di habitat sensibili nell'area di scavo in caso di interrimento della condotta; scalzamento o seppellimento del posidonieto nelle immediate vicinanze del manufatto in caso di variazione dell'idrodinamismo locale.
- **Attrezzi da pesca:** i danni meccanici causati dalle attività di pesca sono tra le prime cause di deterioramento e distruzione delle praterie a *P. oceanica*. L'attuale contesto normativo tutela già in maniera esaustiva l'habitat 1120\* vietando l'attività di pesca a strascico entro l'isobata dei 50 metri e 3 miglia dalla costa. In genere, lo strascico illegale, l'uso di draghe, il rapido e tutte le forme di pesca al traino sono quelle che più provocano i maggiori danni ai posidonieti. Tra gli impatti potenziali si sottolineano: abrasione dei fondali da parte degli attrezzi da pesca trainati; abrasione dei fondali da parte di attrezzi da pesca persi o abbandonati.
- **Ancoraggi e ormeggi:** l'ancoraggio è una delle maggiori cause di degrado delle praterie a fanerogame marine soprattutto in relazione alla diffusione della nautica da diporto e all'incremento del numero di natanti durante il periodo estivo nelle zone costiere. Tra gli impatti potenziali si sottolineano: rottura dei rizomi dovuta alla caduta e spostamento dell'ancora sul fondale durante l'ancoraggio; abrasione del fondale e rottura delle foglie dovuta al movimento della catena durante la sosta; eradicamento di matte e rizomi durante le operazioni di recupero dell'ancora.
- **Competizione con specie alloctone:** con l'apertura del Canale di Suez, la diffusione degli impianti di acquacoltura, i traffici marittimi ed il progressivo riscaldamento delle acque, il Mediterraneo è stato interessato dall'ingresso di molte specie non-indigene (alloctone o specie aliene). Queste specie, spesso molto resistenti, entrano in competizione con quelle autoctone e, non trovando rivali, creano talvolta seri problemi ai posidonieti, soprattutto in presenza di praterie che presentano segni di indebolimento e regressione. Tra gli impatti potenziali si sottolineano: alterazione dell'habitat; sostituzione totale o parziale alle specie autoctone più vulnerabili; modifica degli equilibri ecosistemici e alterazione dei flussi di energia e risorse.
- **Sovrappascolo:** gli erbivori possono condizionare lo sviluppo dei vegetali e, in particolare, delle fanerogame marine. Alterazioni dei naturali meccanismi della catena trofica possono portare a fenomeni cosiddetti di sovrappascolo. Le principali specie che possono creare problemi ai posidonieti sono il pesce osseo *Sarpa salpa* e i ricci, in particolare *Paracentrotus lividus*. Come impatto potenziale si sottolinea la regressione della prateria.

## 5.2.2 Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone sabbiose e fangose (Habitat 1310)

La sua localizzazione costiera fa sì che questo habitat sia sensibile a diverse tipologie di fattori di stress legate soprattutto all'incremento del numero di abitanti lungo la fascia costiera avvenuto negli ultimi decenni e allo sviluppo delle attività turistico-balneari durante il periodo estivo. L'Habitat è minacciato soprattutto quindi dalle attività connesse alla fruizione turistica delle aree costiere e all'inquinamento delle acque marine:

- **Sviluppo edilizio e infrastrutturale:** l'incontrollato sviluppo edilizio conseguente all'incremento della popolazione costiera e all'antropizzazione delle coste determinano un forte impatto su questi fragili ecosistemi costieri sottraendo superficie utile allo sviluppo di questo habitat. Rientrano in questa tipologia anche le opere infrastrutturali marittime quali opere rigide di difesa e/o porti. Tra gli impatti potenziali si sottolineano: estirpazione e/o soffocamento delle formazioni erbacee; modificazione, riduzione e/o perdita di habitat.
- **Intensa manutenzione e pulizia meccanizzata delle spiagge:** la pulizia e l'intensa manutenzione delle spiagge soprattutto con mezzi meccanici comporta l'estirpazione delle formazioni erbacee e l'allontanamento della sabbia contenente i semi. Nel lungo termine, questo tipo di pratica può

comportare la perdita netta di enormi volumi di sabbia e quindi il conseguente arretramento della spiaggia soprattutto se a contatto con formazioni dunali.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: estirpazione delle formazioni erbacee; modificazione, riduzione e/o perdita di habitat; riduzione delle capacità riproduttive e di dispersione delle specie caratteristiche dell'habitat; arretramento della linea di riva.

- **Eccessivo calpestio:** l'aumento della frequentazione dovuto alle attività turistico-ricreative, soprattutto durante il periodo estivo, può determinare un depauperamento delle formazioni erbacee annuali e perenni con conseguenze a volte gravi per la conservazione dell'habitat.

Tra gli impatti potenziali si sottolineano: riduzione o modificazione dell'habitat, fino alla sua scomparsa se il calpestio è frequente e prolungato nel tempo.

### 5.2.3 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*) (Habitat 1410)


Come anche per l'habitat 1310, la sua localizzazione costiera fa sì che questo habitat sia sensibile a diverse tipologie di impatto legate alla crescente antropizzazione della fascia costiera e alla frequentazione turistica soprattutto durante i periodi estivi. I principali fattori di minaccia sono quindi rappresentati dal disturbo (calpestio e utilizzo eccessivo) dovuto dalla eccessiva frequentazione turistica e alle attività ad essa correlate (presenza di stabilimenti balneari, turismo balneare in aree non attrezzate, eccessiva manutenzione e pulizia delle spiagge, con asportazione della vegetazione spontanea) e, in generale, all'urbanizzazione delle aree costiere.

- **Sviluppo edilizio e infrastrutturale:** per la descrizione generale di questa tipologia di pressione si rimanda a quanto riportato nel paragrafo precedente.  
Tra gli impatti potenziali si sottolineano: sottrazione di areale utile all'insediamento delle comunità vegetali; riduzione, modificazione e/o perdita di habitat.
- **Intensa manutenzione e pulizia meccanizzata delle spiagge:** per la descrizione generale di questa tipologia di pressione si rimanda a quanto riportato nel paragrafo precedente.  
Tra gli impatti potenziali si sottolineano: estirpazione delle formazioni erbacee; modificazione, riduzione e/o perdita di habitat; riduzione delle capacità riproduttive e di dispersione delle specie caratteristiche dell'habitat.
- **Eccessivo calpestio:** per la descrizione generale di questa tipologia di pressione si rimanda a quanto riportato nel paragrafo precedente.  
Tra gli impatti potenziali si sottolineano: riduzione o modificazione dell'habitat.

### 5.2.4 Sintesi delle pressioni

La seguente tabella ripercorre in sintesi l'analisi effettuata ed indica le categorie di pressione alle quali ciascun habitat può risultare potenzialmente sensibile:

Pressioni tipo 1: progetti	1 dif	2 rip	3 sca	4 dra	5 bar	6 mar	7 con			10 cos	11 pul	
Pressioni tipo 2: attività								8 pes	9 anc			12 cal
Habitat 1120*												
Habitat 1310												
Habitat 1410												

 Pressione non significativa

Sigla pressione	Pressione
1 dif	Opere rigide di difesa della costa e porti
2 rip	Ripascimenti delle spiagge
3 sca	Scarichi di acque reflue e inquinamento
4 dra	Dragaggi
5 bar	Barriere di ripopolamento ittico
6 mar	Impianti di maricoltura
7 con	Posa di condotte e cavi sottomarini
8 pes	Attrezzi da pesca
9 anc	Ancoraggi e ormeggi
10 cos	Costruzioni infrastrutture
11 pul	Manutenzione e pulizia meccanizzata
12 cal	Calpestio

Le pressioni sono state divise in due categorie:

- I fattori di pressioni collegati con l'approvazione di piani e progetti, direttamente riconducibili al controllo della valutazione di incidenza (tipo 1);
- le pressioni collegate ad attività lecite e diffusamente praticate nel territorio e comunque non riconducibili al controllo della valutazione di incidenza (tipo 2).

Non vengono fatti rientrare all'interno di nessuna delle due categorie le pressioni dovute a cause naturali, o comunque non riconducibili direttamente ad attività antropiche o collegate con l'approvazione di piani e/o progetti, ossia il sovrappascolo, la competizione con specie non-indigene e l'erosione marina.

## 6 ANALISI DELLO STATO DELLE COMPONENTI BIOTICHE E VALUTAZIONE ECOLOGICA

La definizione dello stato attuale è stata condotta attraverso indagini sul campo all'interno dell'area di intervento integrate da studi bibliografici e dall'acquisizione della documentazione facente parte del patrimonio conoscitivo già in possesso degli Enti e amministrazioni pubbliche.

I dati acquisiti e i risultati dello studio costituiscono il quadro conoscitivo di base propedeutico per le successive fasi di valutazione delle singole componenti ambientali interessate dagli interventi e di verifica delle interazioni opera/ambiente.

Lo studio ha puntato a caratterizzare l'area sotto il profilo florofaunistico e tenendo in considerazione habitat e specie elencati negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche al fine di evidenziarne il valore sotto il profilo ecologico e conservazionistico e definire i possibili impatti derivanti dalle attività previste.

In particolare, si è fatto costante riferimento alla Direttiva 92/43/CEE e relativi allegati. Nel dettaglio, mediante indagini di campo mirate e l'analisi della documentazione disponibile, è stata verificata la presenza degli habitat e delle specie elencate negli allegati I (tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione



richiede la designazione di aree speciali di conservazione) e II (specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione) della Direttiva, rivolgendo particolare attenzione alla presenza di habitat considerati prioritari, oltre alla presenza delle specie elencate negli allegati IV (specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) e V (specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione) della stessa Direttiva.

A integrazione delle specie e habitat elencati negli allegati della Direttiva Habitat, sono inoltre stati presi in considerazione gli habitat di particolare rilevanza naturalistica e le specie rare, minacciate o endemiche inserite all'interno del Protocollo SPA/BIO (Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean, relativo alle Aree Specialmente Protette) redatto nell'ambito della Convenzione di Barcellona "per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo" del 1995 (ex "Convenzione relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento" del 1978).

In virtù di quanto emerso dall'esame dei dati reperiti sono state quindi identificate le potenziali incidenze dell'opera sul sito di intervento oggetto della presente valutazione e formulate le relative considerazioni e raccomandazioni inclusive delle eventuali misure di mitigazione.

I sopralluoghi effettuati insieme con l'analisi della documentazione disponibile hanno potuto verificare la presenza nell'area di intervento e nelle aree immediatamente limitrofe degli habitat 1120\* Praterie di *Posidonia oceanica* e 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*). E' stata inoltre rilevata la presenza di esemplari di *Pinna nobilis*, mollusco bivalve inserito nell'allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE, sui fondali a sud del molo principale del porto turistico.

Non viene invece evidenziata la presenza dell'habitat 1310 Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone sabbiose e fangose o di altri habitat di interesse conservazionistico segnalati nella scheda Natura 2000.

## 6.1 Ecosistema marino

In particolare, sulla base di quanto emerso, è stata pianificata un'indagine specialistica sulla prateria di *P. oceanica* presente all'interno dell'area di intervento.

L'indagine, effettuata nel mese di dicembre 2021 ad opera di Operatori Scientifici Subacquei (OSS) certificati, è stata indirizzata a verificare la distribuzione e lo stato attuale della prateria a *P. oceanica* e di altre formazioni presenti sui fondali dell'area di interesse.

Nel dettaglio, sono stati effettuati i seguenti rilievi in immersione subacquea:

- 1) Verifiche puntuali in corrispondenza di n.21 stazioni posizionate sulla base dell'analisi delle immagini satellitari disponibili;
- 2) Stima della densità dei fasci fogliari della prateria di *P. oceanica* in corrispondenza di n.3 stazioni, in accordo con il protocollo di monitoraggio ISPRA relativo alle praterie di *Posidonia oceanica*.

Nella figura seguente viene riportata l'ubicazione delle stazioni in corrispondenza delle quali sono state effettuate le verifiche e la stima delle densità di fasci fogliari.



**Figura 15 Ubicazione delle stazioni rilevate durante le indagini del Dicembre 2021.**

Si sottolinea come durante i rilevamenti, tutto lo specchio acqueo all'interno del Golfo di Oristano fosse caratterizzato da una situazione di estrema torbidità tale da impedire le osservazioni *in situ* e l'acquisizione di materiale video-fotografico, anche utilizzando sistemi di illuminazione idonei (figura 16). La verifica della tipologia di fondale nelle diverse stazioni è stata effettuata quindi tramite ispezione tattile e prelievo di campioni laddove emergessero dubbi riguardo la corretta identificazione del substrato rilevato. Si sottolinea come tali condizioni di torbidità caratterizzino il golfo e, in particolare, il settore costiero entro cui la marina di Torregrande ricade, durante tutto l'anno ad eccezione di brevi intervalli temporali durante il periodo estivo.

Si riporta di seguito la carta bionomica dei fondali marini all'interno dell'area di intervento realizzata a seguito delle verifiche effettuate.

L'avamposto della marina di Torregrande è caratterizzato dalla presenza di una prateria di *P. oceanica* a partire da circa 1,5 mt di profondità. La prateria appare discontinua e interrotta dall'alternanza di aree prevalentemente costituite da sabbie fangose e matte morta anch'esse infangate a formare un complesso mosaico. La prateria è preceduta da tratti di fondale colonizzati da *Cymodocea nodosa*. I restanti fondali, compresi quelli all'interno del bacino portuale, sono rappresentati da sabbie fangose e detrito fogliare in decomposizione.



**Figura 16 – Estrema torbidità che caratterizza l'area in prossimità del porto turistico di Torregrande: foto acquisita dall'imbarcazione (a sinistra), frame estratto dalle riprese subacquee (a destra).**



**Figura 17– Carta bionomica dei fondali marini oggetto dell'indagine.**

Ai fini della descrizione delle condizioni di salute della prateria di *P. oceanica*, è stata effettuata la stima della densità dei fasci fogliari della fanerogama in n.3 stazioni individuando all'interno di ciascuna stazione n.3 aree di 20 m X 20 m distanziate almeno 10 m l'una dall'altra. All'interno di ciascuna area è stata effettuata la conta dei fasci fogliari all'interno di tre quadrati (repliche) 40 cm X 40cm. In totale sono state effettuate quindi nove misure di densità per ciascuna stazione. La valutazione dello stato di salute della prateria è stata condotta impiegando sia la classificazione sulla base al numero di fasci fogliari per m<sup>2</sup> (da Giraud, 1977) (Tabella 4.1), sia il metodo proposto dalla Gambi e Dappiano (2003) che tiene conto del numero di fasci fogliari/m<sup>2</sup> e della profondità alla quale i conteggi sono stati effettuati (Tabella 4.2).

**Tabella 4.1: Classificazione della densità di *P. oceanica* in base al numero di fasci fogliari per m<sup>2</sup> (Giraud, 1977).**

Densità fasci fogliari (n. fasci*m <sup>-2</sup> )	Classe
> 700 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe I: prateria molto densa
400-700 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe II: prateria densa
300-400 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe III: prateria rada
150-300 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe IV: prateria molto rada
50-150 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe V: semiprateria
< 50 fasci*m <sup>-2</sup>	Classe VI: ciuffi isolati

**Tabella 4.2: Classificazione delle praterie proposta dalla Regione Liguria (Gambi e Dappiano, 2003).**

Densità fasci fogliari (n. fasci fogliari/m <sup>2</sup> )			
Profondità (m)	Conservazione non soddisfacente	Conservazione soddisfacente	Conservazione eccezionale
0-3	<550	da 550 a 900	>900
3,01-5	<420	da 420 a 700	>700
5,01-7	<330	da 330 a 600	>600
7,01-10	<240	da 240 a 500	>500
10,01-14	<160	da 160 a 400	>400
14,01-18	<90	da 90 a 350	>350
18,01-23	<30	da 30 a 280	>280

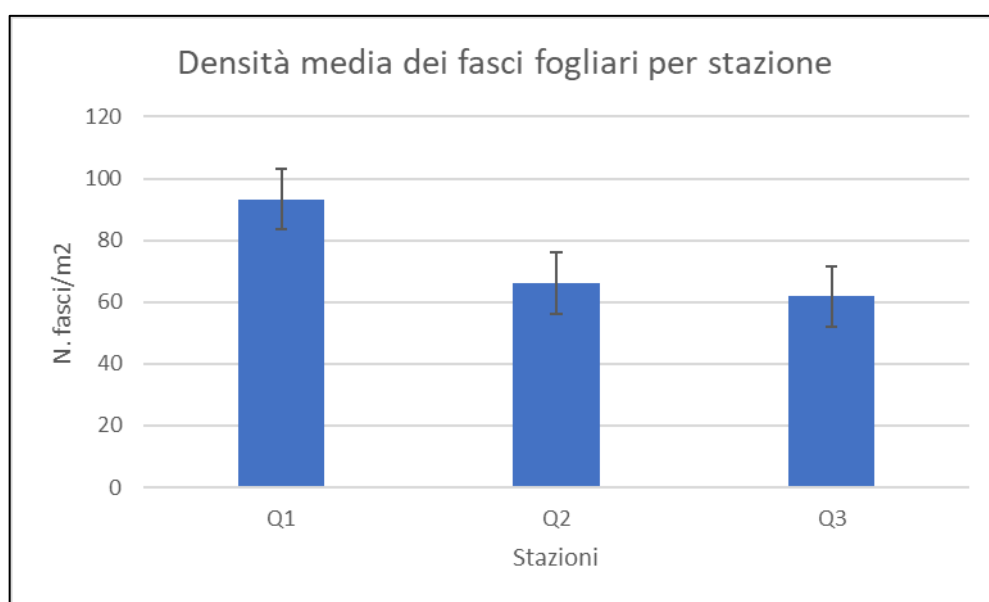
Le analisi svolte hanno fornito i seguenti risultati schematizzati suape

lati nella seguente tabella e restituzione grafica.

**Tabella 4.3: Densità dei fasci fogliari nelle diverse stazioni classificazione della prateria secondo Giraud e Gambi-Dappiano.**

Stazioni	Area	Profondità (m)	Densità media x Area (n. fasci fogliari/m <sup>2</sup> )	Densità media x Stazione (n. fasci fogliari/m <sup>2</sup> )	Classe prateria (Giraud, 1977)	Stato (Gambi e Dappiano, 2003)
Q1	A	2,8	96,00	93,33		

	B		93,33		Classe V: semiprateria	Conservazione non soddisfacente
	C		90,67			
Q2	A	4,5	53,33	66,22	Classe V: semiprateria	Conservazione non soddisfacente
	B		61,33			
	C		84,00			
Q3	A	3,2	56,00	61,78	Classe V: semiprateria	Conservazione non soddisfacente
	B		48,00			
	C		81,33			



**Figura 18 – Densità media dei fasci fogliari in corrispondenza delle diverse stazioni indagate.**

Sulla base delle indagini effettuate risulta che la stazione Q1, più superficiale delle altre trovandosi ad una profondità di 2,8 m, risulta quella con la più alta densità media assoluta di fasci fogliari, pari a  $93,33 \pm 13,42$  fasci/m<sup>2</sup>. Le stazioni Q2 e Q3, rispettivamente alla profondità di 4,5 m e 3,2 m, risultano invece meno dense con una media rispettivamente di  $66,22 \pm 24,75$  fasci/m<sup>2</sup> e  $61,78 \pm 28,71$  fasci/m<sup>2</sup> (Figura 18).

Inoltre, nella stazione Q1 la densità media dei fasci fogliari per ciascuna replica è meno variabile rispetto alle stazioni Q2 e Q3 dove la densità varia da un minimo di 53 fasci/m<sup>2</sup> a un massimo di 84 fasci/m<sup>2</sup> nella prima e da un minimo di 48 fasci/m<sup>2</sup> ad un massimo di 81 fasci/m<sup>2</sup> nella seconda.

Secondo la classificazione di Giraud (1977) le praterie identificate nelle stazioni rispettivamente Q1, Q2 e Q3 sono da considerarsi come semipraterie la cui conservazione, secondo Gambi e Dappiano, non risulta soddisfacente. Entrambe le classificazioni adottate, quindi, mostrano con chiarezza lo stato di elevata sofferenza della prateria in tutte le stazioni di campionamento.

In merito alla presenza del mollusco bivalve *Pinna nobilis*, il cui habitat elettivo è rappresentato dalle praterie a *P. oceanica*, si evidenzia che in corrispondenza delle stazioni Q1 e Q2 antistanti l'ingresso non è stato rinvenuto alcun esemplare. La presenza del bivalve è stata rilevata esclusivamente in prossimità della stazione Q3 dove

sono stati rinvenuti tre esemplari, di cui due morti, all'interno di tre dei nove quadrati realizzati ai fini della stima della densità di fasci fogliari di Posidonia.

## 6.2 Comparto terrestre

La caratterizzazione sotto il profilo floro-faunistico del comparto terrestre ha riguardato l'area a terra limitrofa al porto (figura 19) sia in prossimità delle dighe che delimitano la marina sia in corrispondenza del terreno su cui si prevede l'installazione dell'impianto di trattamento del materiale dragato.



**Figura 19** Aree di indagine del comparto terrestre e del comparto marino.

In particolare, oltre alla verifica della presenza di siti di nidificazione dell'avifauna, è stato effettuato il censimento visivo delle specie vegetali all'interno dell'area.

Le opere di protezione che delimitano l'area portuale sono costituite da moli e massi in prossimità dei quali non sono state osservate comunità vegetali e/o animali.



**Figura 20– Opere di protezione che delimitano l'area portuale costituite da massi.**

L'appezzamento di terra limitrofo al porto dove è prevista l'installazione dell'impianto di trattamento dei sedimenti dragati può essere suddiviso in due settori: l'area a est vegetata quasi esclusivamente da *Arundo donax* L. (Canna domestica) e *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Ucria) Bég. Mill. (finocchio) ai cui margini compaiono esemplari isolati di *Asparagus horridus* L. e *Ferula communis* L.; l'area a ovest, meno estesa, caratterizzata prevalentemente da vegetazione erbacea e pochi esemplari di *Juncus acutus* L., specie caratteristica dell'habitat 1410 Pascoli inondata mediterranei (*Juncetalia maritimi*), accompagnati da *Arundo donax* L. (Canna domestica). Ai margini di quest'ultima area si possono osservare esemplari di *Eucalyptus* sp. (margine ovest) e un esemplare di Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill., margine nord). In figura viene riportata la distribuzione della vegetazione nell'area di interesse.



**Figura 21 – Area a est vegetata da *Foeniculum vulgare* e *Arundo donax*.**



**Figura 22 – Area a est vegetata da *Foeniculum vulgare* e *Arundo donax*.**



**Figura 23 – *Arundo donax* (canna domestica).**



**Figura 24 – *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Ucria) Bég. Mill. (finocchio).**



**Figura 25 – *Asparagus horridus* L.**



**Figura 26 – *Ferula communis* L.**



**Figura 27 – Area a ovest vegetata da *Juncus acutus* accompagnati da *Arundo donax*.**



**Figura 28– *Juncus acutus* e *Arundo donax* nel settore ovest.**





**Figura 29 – *Juncus acutus*.**



**Figura 30 – Particolare di infiorescenza di *Juncus acutus*.**

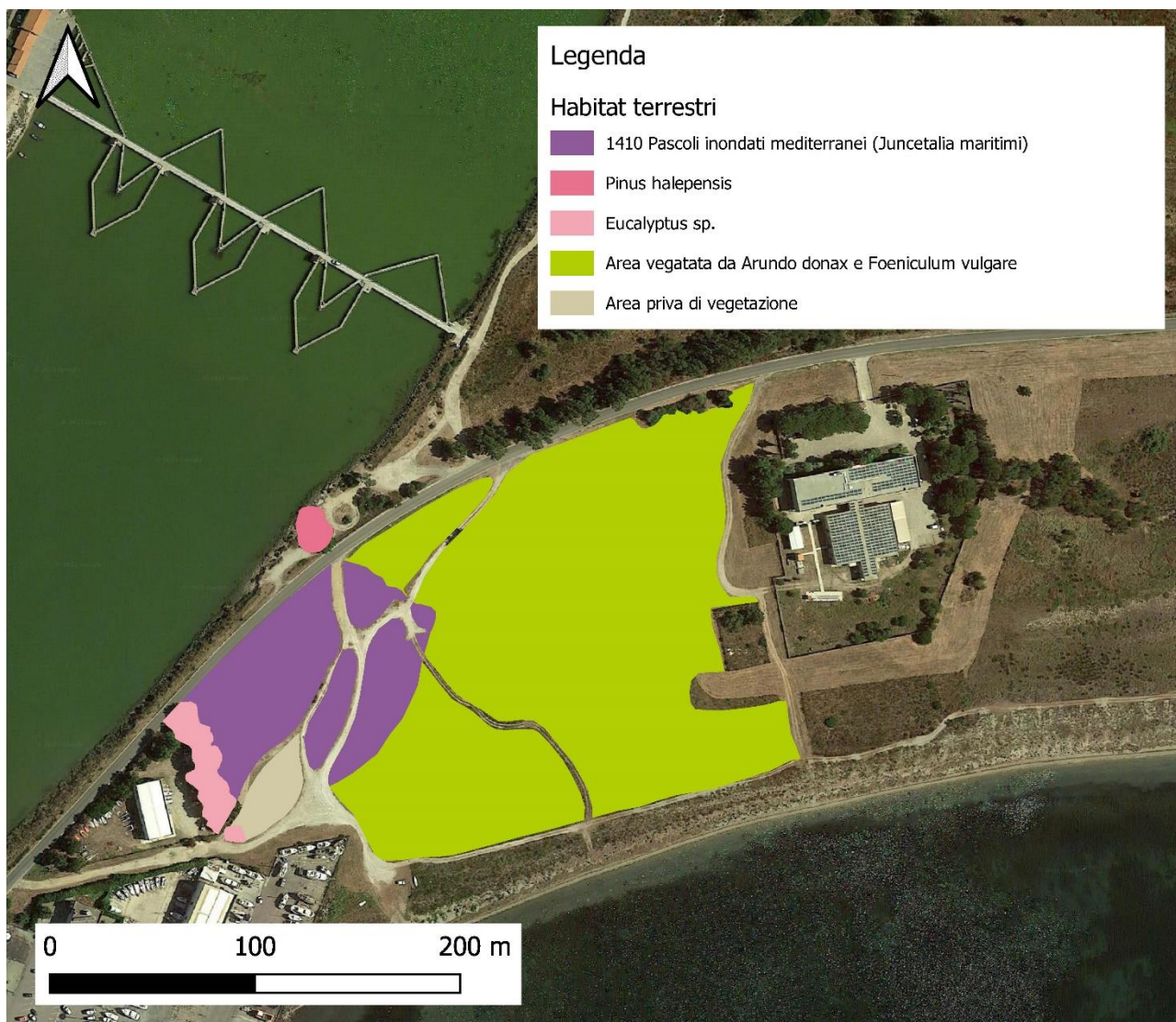


**Figura 31 – *Eucalyptus sp.* sul margine ovest.**



**Figura 32 - *Pinus halepensis* Mill. sul margine nord.**

In linea generale, le osservazioni *in situ* confermano il quadro già delineato nella sezione descrittiva del SIC in merito all'habitat 1410 in quanto le comunità rilevate non costituiscono formazioni rilevanti essendo spesso ridotte a piccoli lembi.



**Figura 33 – Carta della vegetazione all'interno dell'area di indagine.**

Non sono stati rilevati segni della presenza di avifauna all'interno dell'area.

## **7 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI DELLE OPERE E ATTIVITÀ SUGLI ASPETTI AMBIENTALI**

Il progetto in esame si localizza nell'ambito portuale di Torregrande e comporta la realizzazione di interventi che coinvolgono prettamente il settore marino-costiero.

La caratterizzazione dello stato attuale della componente ambientale in studio riportata al par. 4 ha evidenziato come nell'area di intervento siano presenti habitat e relative specie associate che possano essere in qualche modo interessati dall'azione progettuale, sia in fase di realizzazione sia in quella di esercizio.

In particolare, le componenti marine potenzialmente interessate sono rappresentate dalla prateria di *P. oceanica* antistante l'area di dragaggio e dal mollusco bivalve *Pinna nobilis* il cui habitat elettivo è costituito da tali praterie.

Il comparto terrestre interessato dall'intervento è parzialmente occupato da comunità di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, tra cui spiccano esemplari isolati di *Juncus acutus*, potenzialmente sensibili agli impatti generati dalle azioni progettuali.

Nei seguenti paragrafi si espongono i possibili impatti potenziali che possono venire a determinarsi per le diverse lavorazioni di progetto in fase costruttiva e in fase di esercizio sulle componenti ambientali di interesse.

## 7.1 Descrizione delle incidenze relative alla fase di realizzazione dell'opera

Come anche esposto in sede di studio di prefattibilità ambientale, la fase della costruzione si stima di durata pari a 360 giorni.

Le fasi di dragaggio avranno una durata complessiva pari a giorni 320 comprensivi di 200 giorni di dragaggio effettivo, e soste per festività, ai quali devono essere sommati i tempi di installazione e rimozione del cantiere per il trattamento dei sedimenti, rimozione e reinstallazione dei sistemi di ormeggio nonché del ripristino delle aree utilizzate per il trattamento dei sedimenti.

L'articolazione dei lavori è riportata nel cronoprogramma.

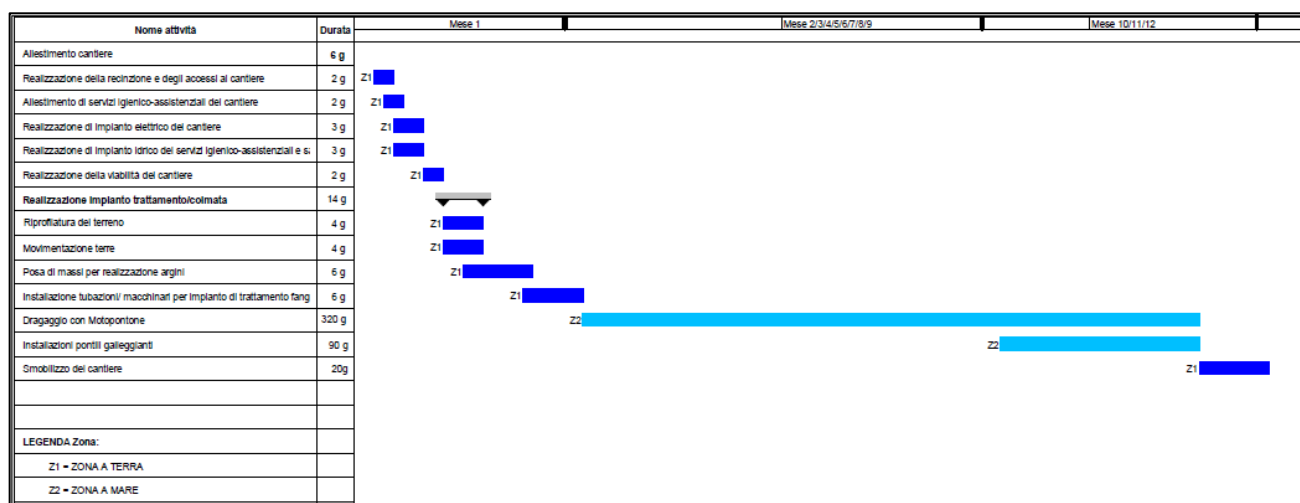


Figura 34 Cronoprogramma

### 7.1.1 Valutazione degli impatti sul comparto marino

Considerati la tipologia delle opere e i fattori di pressione (descritti al par. 3.2) che possono influire sulle condizioni di habitat e specie presenti all'interno dell'area di intervento, le lavorazioni che potrebbero interferire con la componente ecosistema marino sono riferibili a quelle relative alla realizzazione degli interventi di dragaggio.

In riferimento alle azioni di progetto sono stati quindi individuati su tale componente i seguenti impatti potenziali:

- Distruzione di habitat sensibili;
- Aumento di torbidità delle acque;
- Infangamento di habitat e specie dovuto alla dispersione di sedimenti fini anche su fondali limitrofi non direttamente interessati dall'intervento;
- Sversamenti accidentali dovuto all'uso di mezzi nautici e macchinari.

Data la distribuzione spaziale di habitat e specie sensibili quali nello specifico la prateria a *P. oceanica* in relazione all'area da dragare, l'impatto più importante è rappresentato dalla distruzione tramite asportazione di habitat e specie di interesse conservazionistico. Infatti, come da progetto originario, l'area da dragare sembra coinvolgere, seppur parzialmente e in tratti poco estesi, fondali colonizzati da *P. oceanica*, habitat prioritario inserito nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE. Seppure i lembi di prateria che ricadono all'interno dell'area di dragaggio siano poco estesi e mostrino già segni di degradazione probabilmente dovuti all'elevata torbidità che caratterizza le acque limitrofe l'ambito portuale, si è optato per adottare un approccio di tipo conservativo evitando l'adozione di misure di compensazione ambientale (ad es. operazioni di trapianto della prateria) che, per quanto già sperimentate e supportate dalla bibliografia scientifica, sono contraddistinte da un forte grado di incertezza in termini di successo. Al fine di evitare l'asportazione della porzione di prateria verrà quindi modificata l'area di dragaggio escludendo i tratti di fondali occupati da *P. oceanica*. secondo la seguente disposizione delle aree di dragaggio.



Figura 35 Perimetrazione nuova area di escavo

In merito al mollusco bivalve *P. nobilis*, specie di interesse comunitario inserita nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE, le operazioni di dragaggio non coinvolgono fondali su cui si insediano esemplari del bivalve. Infatti, i fondali su cui è stata verificata la presenza di *P. nobilis* sono localizzati a sud del molo principale della marina ben distanti dall'area delle opere a mare.

Le operazioni di dragaggio possono determinare la sospensione del materiale fine, la generazione di nuvole di torbida e la propagazione verso le aree sensibili prossime all'area di intervento a seguito di processi di dispersione e diffusione. Questi processi da un lato hanno come effetto immediato la riduzione della penetrazione della radiazione luminosa utile alle fanerogame per effettuare la fotosintesi, dall'altro possono provocare l'infangamento della prateria causando una riduzione della capacità fotosintetica dei fasci fogliari e/o il soffocamento.

Date le caratteristiche intrinseche dello specchio acqueo interessato dalle azioni di progetto e, in particolare, le condizioni di elevata torbidità delle acque limitrofe la marina di Torregrande durante buona parte dell'anno, in considerazione anche della natura transitoria del fattore di pressione specifico, si ritiene che l'aumento di torbidità indotto dalle operazioni di dragaggio non possa influire, o possa influire solo marginalmente, sulle condizioni di salute della prateria.

In merito all'infangamento dovuto alla dispersione e deposizione di sedimenti fini, si sottolinea che i rilevamenti effettuati hanno evidenziato una situazione di infangamento generalizzato dei fondali antistanti e limitrofi il porto. Si presume quindi che le lavorazioni non possano determinare un incremento sostanziale della deposizione di materiale fine rispetto alla situazione attuale.

Applicando comunque un approccio cautelativo si ritiene opportuno prevedere tutti gli accorgimenti necessari a limitare i fenomeni di disturbo. Tali accorgimenti vanno dall'adozione di tecniche dragaggio idonee a limitare la dispersione dei sedimenti alla predisposizione di opportuni presidi per il contenimento della torbidità e della potenziale dispersione della frazione fine (ad es. panne antitorbidità). Si rimanda alla sezione 6.1 per maggiori approfondimenti.

Per quanto riguarda il potenziale impatto riconducibile a possibili sversamenti accidentali di sostanze inquinanti prodotto da mezzi nautici e macchinari, sarà sufficiente adottare le opportune precauzioni al fine di evitare il verificarsi di tali situazioni. L'utilizzo di mezzi recenti e/o adeguatamente mantenuti e revisionati potrà consentire di tenere sotto controllo il fenomeno. I mezzi marittimi dovranno inoltre essere dotati di panne assorbenti anti inquinamento.

### **7.1.2 Valutazione degli impatti sul comparto terrestre**

La maggior parte delle lavorazioni a terra saranno realizzate in ambito portuale e quindi in un contesto già fortemente antropizzato. Per molte delle attività previste non sussiste la possibilità di interferenze con il comparto floro-faunistico. Una fonte di impatto può essere costituita dall'utilizzo di macchinari che potrebbero alterare il clima acustico dell'area. Problemi potrebbero sorgere non tanto all'interno dell'area di intervento in cui non vi è evidenza della presenza di componenti faunistiche sensibili a tale impatto, quanto per le vicinanze della ZPS ITB034006 "Stagno di Mistras" e l'avifauna ivi ospitata. Considerata la distanza della ZPS dall'area

di intervento e la natura transitoria del disturbo si ritiene improbabile che tale tipo di impatto possa essere significativo anche per specie ritenute sensibili. Lo studio acustico allegato alla presente ha mostrato che nelle aree limitrofe al cantiere non ci saranno sostanziali perturbazioni del clima acustico e pertanto si escludono impatti sull'avifauna dovuti a tale impatto.

In considerazione dei fattori di pressione (descritti al par. 5.2) che possono influire sulle condizioni di habitat e specie presenti all'interno dell'area di intervento, le lavorazioni che potrebbero interferire con la componente terrestre sono riferibili a quelle relative alla predisposizione della vasca di colmata per le operazioni di trattamento dei materiali provenienti dagli escavi. L'installazione dell'impianto comporterà infatti l'occupazione di una superficie di circa 9.300 m<sup>2</sup> sul terreno adiacente la marina di Torregrande. Tale appezzamento di terra, pur essendo costituito parzialmente da materiale di riporto, ospita per una porzione l'habitat 1410. La predisposizione dell'area utile all'installazione dell'impianto di trattamento del materiale comporterà la pulizia meccanizzata e la manutenzione dell'area oltre al calpestio dovuto al transito di mezzi, macchinari e personale coinvolto. Le lavorazioni comporteranno necessariamente la modifica dell'area con conseguente depauperamento delle formazioni erbacee. Laddove si prevede l'installazione delle casse di colmata e dei baraccamenti dovrà essere prevista l'estirpazione delle associazioni vegetazionali più cospicue, se presenti, che potrebbe causare la riduzione e/o perdita di habitat. Essendo stata verificata la presenza di associazioni vegetazionali di interesse, quali quelle dominate da *Juncus acutus*, solo nel settore ovest ed essendo tali formazioni circoscritte a porzioni di terreno relativamente poco estese, la disposizione di vasche di colmata e viabilità di servizio è stata pianificata evitando interferenze con tali associazioni (vedi successiva figura 36). Le formazioni ritenute sensibili dovranno inoltre essere protette da recinzioni allo scopo di evitare qualsiasi rischio di disturbo e/o danneggiamento accidentale dovuto al calpestio e al transito di mezzi e macchinari.

Ulteriore fonte di impatto potrebbe essere causata dalle polveri generate in fase di cantiere dal transito di mezzi pesanti e movimentazione dei materiali. Durante l'esecuzione dei lavori, l'area di cantiere e le vie di accesso dei mezzi dovranno essere soggetti a bagnatura.

Tali accorgimenti scongiureranno il rischio di eventuali impatti sulla componente ambientale in esame.

## **7.2 Descrizione delle incidenze relative alla fase di esercizio**

Le opere di progetto non prevedono modifiche sostanziali delle aree in cui è stata verificata la presenza di habitat e/o specie di interesse comunitario e conservazionistico. Tutte le lavorazioni previste potranno avere effetti ritenuti di natura transitoria non essendo previste modifiche sostanziali (modifiche alla viabilità, predisposizione di nuovi parcheggi e/o piste, nuove opere rigide di difesa, etc.) rispetto all'assetto attuale delle aree portuali e limitrofe. Al termine dei lavori, ultimato il trasferimento del materiale trattato in discarica autorizzata, l'area di cantiere verrà smantellata e restituita alla situazione originale.

Il ripristino dei fondali peraltro non comporterà sostanziali incrementi di presenze diportistiche in quanto la marina presenta un coefficiente di occupazione nei mesi estivi prossimo al 100 % e pari a circa il 70% durante i mesi invernali.

I fondali riportati alla quota originaria consentiranno invece la possibilità di entrare in porto con imbarcazioni a vela e di maggiori dimensioni. Le imbarcazioni, a differenza dei natanti, sono ormai dotate di impianti per lo stoccaggio delle acque nere e verrà pertanto ridotto l'impatto dovuto a dispersioni di sostanze organiche.

## **8 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

Le misure di mitigazione, ovvero gli accorgimenti ed attività aggiuntive da porre in opera ai fini del controllo e della riduzione degli impatti potenziali durante la fase di cantiere e quella di esercizio, sono di seguito dettagliate distinguendole tra le due componenti ambientali interessate dall'intervento: ecosistema marino e comparto terrestre.

### **8.1 Ecosistema marino**

#### **8.1.1 Misure di mitigazione**

In riferimento a quanto illustrato al paragrafo 7.1.1 sono stati individuati sulla componente i seguenti impatti potenziali riconducibili alla fase di cantiere:

- Aumento di torbidità delle acque;
- Infangamento di habitat e specie dovuto alla dispersione di sedimenti fini anche su fondali limitrofi non direttamente interessati dall'intervento;
- Sversamenti accidentali dovuto all'uso di mezzi nautici e macchinari.

Come già accennato alla precedente sezione, al fine di limitare la risospensione di sedimenti durante le attività di dragaggio dovranno essere adottate tecniche/strumentazioni di dragaggio idonee a limitare la dispersione dei sedimenti e predisposti opportuni presidi per il contenimento della torbidità e della potenziale dispersione della frazione fine. Le operazioni di escavo a mare dovranno essere eseguite con mezzi idonei a limitare al massimo la torbidità e spandimenti significativi nell'ambiente circostante e sulle aree sensibili. Dovrà essere utilizzata una draga meccanica a benna di tipo "chiuso" e la velocità di recupero non dovrà superare 0,5 m/s. Ulteriore accorgimento è rappresentato dall'utilizzo di barriere fisiche quali panne antitorbidità o barriere di microbolle. Verrà in tal modo limitata l'estensione della nube di torbida e la diffusione dei sedimenti movimentati insieme con gli eventuali contaminanti associati alla loro frazione fine. Inoltre, le attività dovranno essere eseguite tra l'autunno e la primavera, tentando di evitare situazioni di incremento di torbidità durante i mesi estivi, stagione in cui si presuppone una maggiore limpidezza delle acque quale fattore utile allo sviluppo della prateria.

Per quanto riguarda il potenziale impatto connesso a possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, l'utilizzo di mezzi recenti e/o adeguatamente mantenuti e revisionati potrà consentire di tenere sotto controllo il fenomeno.

In considerazione dell'assenza di potenziali impatti sull'ecosistema marino in fase di esercizio, non sono previste misure di mitigazione specifiche da adottare in questa fase.

#### **8.1.2 Misure di compensazione**

In considerazione dell'assenza di potenziali impatti non transitori sull'ecosistema marino, non sono previste misure di compensazione specifiche da adottare.

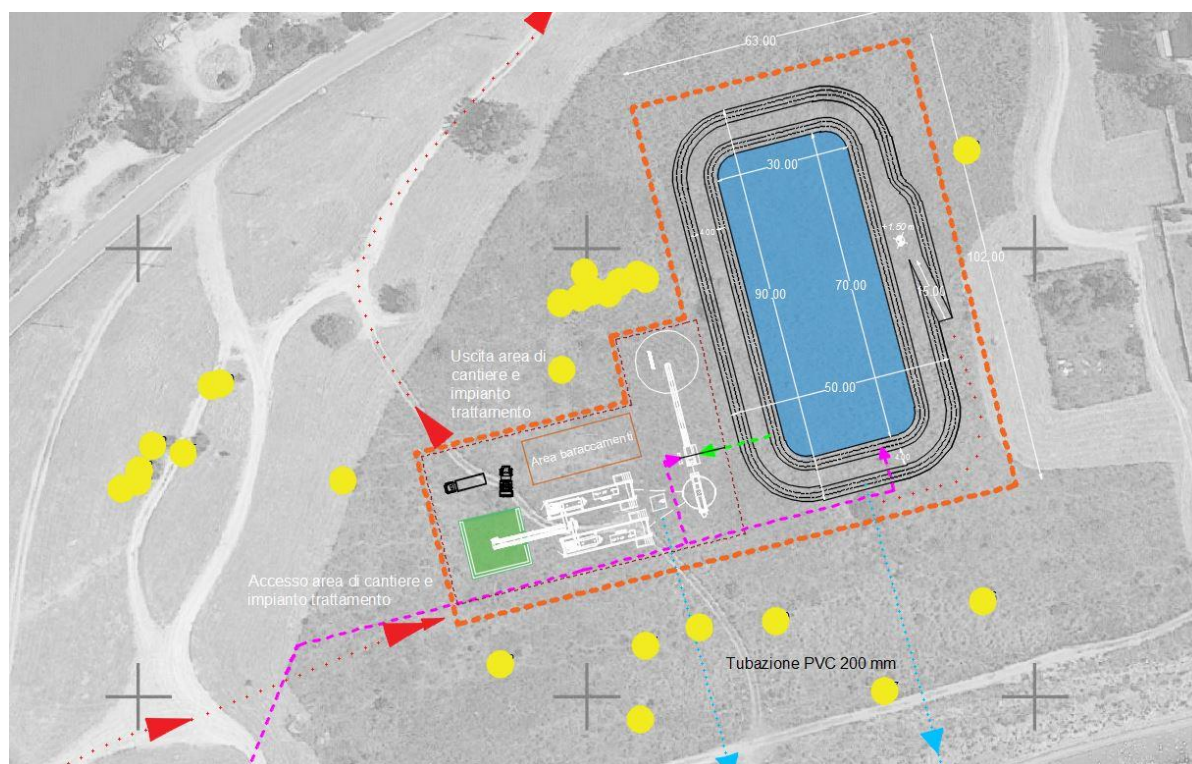
## 8.2 Comparto terrestre

### 8.2.1 Misure di mitigazione

In riferimento a quanto illustrato al paragrafo 7.1.2 sono stati individuati sulla componente i seguenti impatti potenziali riconducibili alla fase di cantiere:

- Modifica, riduzione e/o perdita di habitat;
- Disturbo alla biodiversità terrestre per la produzione di polveri;
- Disturbo alla componente faunistica per la variazione del clima acustico;
- Sversamenti accidentali dovuto all'uso di mezzi meccanici.

Come già riportato nelle precedenti sezioni, la predisposizione dell'area utile all'installazione dell'impianto di trattamento del materiale comporterà la pulizia meccanizzata e la manutenzione dell'area oltre al calpestio dovuto al transito di mezzi, macchinari e personale coinvolto. Le lavorazioni comporteranno necessariamente la modifica dell'area con conseguente depauperamento delle formazioni erbacee. Laddove si prevede l'installazione delle casse di colmata e dei baraccamenti dovrà essere prevista l'estirpazione delle associazioni vegetazionali più cospicue, se presenti, che potrebbe causare la riduzione e/o perdita di habitat. Essendo stata verificata la presenza di associazioni vegetazionali di interesse, quali quelle dominate da *Juncus acutus*, solo nel settore ovest ed essendo tali formazioni circoscritte a porzioni di terreno relativamente poco estese, la disposizione di vasche di colmata dovrà essere scelta sulla base della distribuzione delle associazioni potenzialmente sensibili. Si opterà quindi per installare gli impianti di trattamento in corrispondenza dell'appezzamento di terra (figura 36) su cui non è stata rilevata la presenza di specie caratteristiche dell'habitat 1410.





**Figura 36– Area proposta per l'installazione degli impianti di trattamento dei materiali dragati(in giallo *Juncus acutus*)**

Alla stessa maniera la viabilità di servizio dovrà essere pianificata evitando interferenze con le comunità vegetazionali. Le associazioni ritenute sensibili dovranno inoltre essere protette da recinzioni allo scopo di evitare qualsiasi rischio di disturbo e/o danneggiamento accidentale dovuto al calpestio e al transito di mezzi e macchinari.

Ulteriore fonte di impatto potrebbe essere causata dalle polveri generate in fase di cantiere a causa del transito di mezzi pesanti e della movimentazione dei materiali. Durante l'esecuzione dei lavori, l'area di cantiere e le vie di accesso dei mezzi dovranno esse soggetti a bagnatura. Tale operazione dovrà essere ripetuta ed intensificata a seconda delle necessità e delle condizioni meteo-climatiche riscontrate quotidianamente.

Per quanto riguarda il potenziale impatto connesso a possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, l'utilizzo di mezzi recenti e/o adeguatamente mantenuti e revisionati potrà consentire di tenere sotto controllo il fenomeno. I mezzi marittimi dovranno essere dotati di panne galleggianti antinquinamento.

L'utilizzo di macchinari e la movimentazione del materiale dragato potrebbero alterare il clima acustico dell'area. Come già precedentemente sottolineato, problemi potrebbero sorgere non tanto all'interno dell'area di intervento in cui non vi è evidenza della presenza di componenti faunistiche sensibili a tale impatto, quanto per la vicinanza della ZPS ITB034006 "Stagno di Mistras" e l'avifauna ivi ospitata. Considerata la distanza della ZPS dall'area di intervento e la natura transitoria del disturbo si ritiene improbabile che tale tipo di impatto possa essere significativo anche per specie ritenute sensibili. Lo studio acustico allegato alla presente ha mostrato che nelle aree limitrofe al cantiere non ci saranno sostanziali perturbazioni del clima acustico e pertanto si escludono impatti sull'avifauna dovuti a tale impatto.

## 9 PIANO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, viene programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni sull'ambiente che la fase realizzativa dei lavori previsti in progetto potrebbero comportare. In fase di esecuzione delle diverse opere e lavorazioni il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme.

Il monitoraggio ambientale sarà suddiviso in diverse campagne e i risultati delle diverse operazioni saranno raccolti in rapporti in cui sarà presente una parte descrittiva del monitoraggio effettuato ed una tabella riassuntiva con i parametri quantitativi rilevati. Tali rapporti verranno consegnati all'Assessorato Regionale dell'Ambiente, Arpas ed altri enti che potranno essere indicati in sede di approvazione del progetto.

Le operazioni di monitoraggio riguarderanno essenzialmente:

- Monitoraggio qualità delle acque e sedimenti marini;
- Monitoraggio Posidonia oceanica;
  - Monitoraggio fondali marini e carta bionomica;
- Monitoraggio emissioni sonore;
- Monitoraggio qualità dell'aria;

- **Monitoraggio qualità delle acque e dei sedimenti**

L'area di escavo è stata suddivisa in 14 aree omogenee e il dragaggio procederà dall'avamposto progressivamente fin dentro i bacini portuali. All'interno di ciascuna delle sotto-aree di escavo verranno prelevati dei sedimenti prima e dopo le operazioni di escavo e verranno effettuate le analisi chimico-fisiche secondo il del DM 173/2016.

Per valutare eventuali variazioni della torbidità durante le operazioni di dragaggio e nel punto di scarico della cassa di colmata in mare verranno effettuate delle misurazioni mediante una sonda multi parametrica.

La sonda verrà posizionata in prossimità del punto di scarico delle acque dalla vasca di colmata in un punto intermedio tra vasca di colmata e area di escavo in mare come riportato nell'immagine sottostante.



**Figura 7.1 – Indicazione area proposta per l’installazione degli impianti di trattamento dei materiali dragati.**

I parametri che verranno misurati dalla sonda sono: data, ora, profondità - m, temperatura -°C, torbidità – NTU, pH, temperatura, ossigeno disciolto, potenziale redox e salinità.

Il periodo di monitoraggio ambientale con sonda multiparametrica avrà inizio 30 giorni prima dell’inizio delle attività al fine di rilevare un periodo di bianco che costituirà la base dati rispetto alla quale effettuare la valutazione comparata con le misurazioni che verranno effettuate durante i lavori e alla fine degli stessi.

Il confronto delle misurazioni rilevate durante le attività e quelle del periodo di bianco, avverrà con frequenza giornaliera per avere un controllo sui parametri di rilievo.

- **Monitoraggio posidonia oceanica**

L'indagine per il monitoraggio della posidonia verrà indirizzata a verificare la distribuzione e lo stato della prateria a *P. oceanica* e di altre formazioni presenti sui fondali dell'area di interesse come riportato nelle figure 4.1 e 4.3.

Le attività in campo prevedono la descrizione della fisionomia della prateria di posidonia nei vari punti di campionamento.

Nel dettaglio, verranno effettuati i seguenti rilievi in immersione subacquea:

- 1) Verifiche puntuali in corrispondenza di n.21 stazioni individuate (già oggetto di indagine con il presente studio);
- 2) Stima della densità dei fasci fogliari della prateria di *P. oceanica* in corrispondenza di n.3 stazioni (già oggetto di indagine con il presente studio), in accordo con il protocollo di monitoraggio ISPRA relativo alle praterie di *Posidonia oceanica*.

- **Monitoraggio qualità dell'aria**

In prossimità del cantiere dove verrà ubicato l'impianto di trattamento dei fanghi di dragaggio a terra verrà invece installata una centralina mobile per la misurazione dei parametri atmosferici.

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

- “*ante operam*” prima dell'inizio delle attività di cantiere, per fotografare lo stato dell'ambiente senza infrastruttura;
- *corso d'opera* durante lo svolgimento dei lavori, dall'apertura dei cantieri fino al loro smantellamento e al ripristino dei siti

Le finalità degli accertamenti previsti per questi ambiti d'indagine sono rivolte essenzialmente alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dalla movimentazione dei mezzi di cantiere ed esercizio dell'impianto di trattamento dei sedimenti.

Le misure sono orientate ai ricettori presenti nel territorio circostante la realizzazione dell'intervento.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera, l'eventuale incremento dei restanti inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri che delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione.

Le informazioni desunte saranno quindi utilizzate per fornire eventuali prescrizioni al cantiere per il prosieguo delle attività, limitando la produzione di polveri che saranno determinate in corso d'opera e per implementare le informazioni rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'aggravamento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per le aree di cantiere.

In riferimento alla componente in esame, le attività di monitoraggio saranno attuate tramite una postazione mobile per le campagne di misura periodiche.

Il monitoraggio ha essenzialmente lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo DL 13

Agosto 2010 n. 155: "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Verranno monitorati i principali inquinanti, oltre che i principali dati meteorologici mediante una centralina presente nel mezzo mobile, per i quali sono presenti dei limiti normativi, nel dettaglio; materiale particolato PM10, PM2.5, monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx), ozono (O3), benzene, toluene, etilbenzene e xileni.

- **Monitoraggio emissioni sonore**

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

In fase preliminare sono stati individuati i ricettori prossimi all'area di cantiere e trattamento nonché ai percorsi che i mezzi d'opera dovranno compiere per realizzare la vasca di colmata, mezzi per il trattamento dei sedimenti dragati, mezzi per l'allontanamento dei sedimenti trattati per il loro conferimento in discarica

Il rilievo del clima acustico sarà effettuato per perseguire queste finalità:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione;

Le misure per la valutazione dell'esposizione al rumore sono state effettuate secondo quanto previsto dal DM 16/03/1998, mediante l'utilizzo di:

- un fonometro integratore Larson & Davis 831;
- un preamplificatore PCB modello PRM831;
- un microfono PCB modello 377B02;
- calibratore Larson & Davis cal200.

Di seguito si riporta la planimetria con i punti di monitoraggio.



### TABELLA RIASSUNTIVA TEMPISTICA MONITORAGGI

Per riassumere quali siano le fasi del monitoraggio e dei diversi campionamenti previsti si riporta di seguito una tabella in cui viene descritto in modo sintetico la voce del campionamento e la frequenza temporale che intercorre tra le diverse campagne.

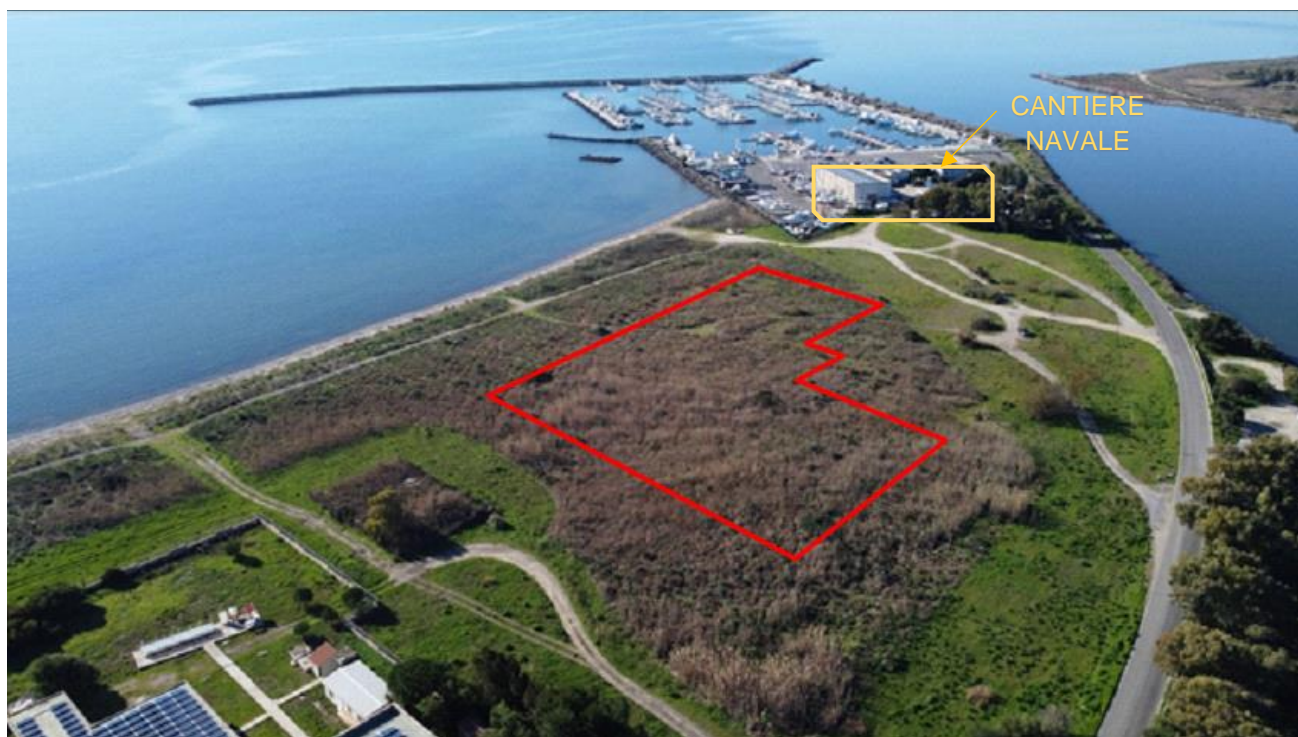
Parametro	Descrizione sintetica	Frequenza temporale
Posidonia oceanica	Rilievo posidonia volto alla determinazione dello stato di salute della prateria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 CO</li> <li>• 1 FL</li> </ul>
Qualità delle acque	Prelievi di campioni ed analisi – misure con sonda multiparametrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in continuo</li> </ul>
Sedimenti marini	Prelievi di campioni ed analisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 AO</li> <li>• 1 CO (1 in ciascuna cella)</li> </ul>
Qualità dell'aria	Misurazione mediante centralina mobile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 AO</li> <li>• 2 CO</li> </ul>
Emissioni sonore	Misurazione in situ mediante apparecchiature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 AO</li> <li>• 2 CO</li> </ul>

AO: Ante Operam – CO: Corso d'opera – FL: Fine Lavori

## 10 Documentazione fotografica



Vista da drone - Marina di Torregrande



Vista da drone – Area di cantiere